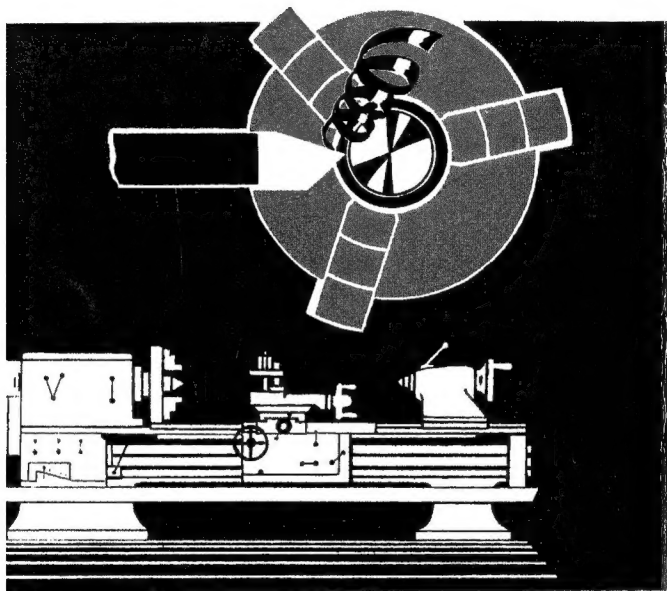


المخرطة



الأسس التكنولوجية

الأسس التكنولوجية

الترجمة العربية بإشراف

دكتور مهندس أنور محمود عبد الواحد

المخرطة

تأليف : فيرنر شلاير

ترجمة : مهندس محمد محمود أمين بدوي

المؤسسة الشعبية للتأليف
فن لا يبنغ
مؤسسة الأهرام

تصنيف

هذه السلسلة - الأسس التكنولوجية - ثمرة تعاون وثيق هادف بين دارين من أكبر دور النشر العالمية ، إحداهما دار النشر في لايبزج EDITION LEIPZIG ، والثانية مؤسسة الأهرام .

وقد تضاعفت جهود الدارين على تحقيق النشر العربي لهذه السلسلة الرفيعة التي لقيت كتبها المنشورة بالإنجليزية والفرنسية والأسبانية إقبالا منقطع النظير . ولا عجب أن تنتقى مؤسسة الأهرام هذه السلسلة بالذات لتكون طليعة نشاطها في مجال النشر العلمي والتكنولوجي .

فالمصنف لأي كتاب من كتب السلسلة ، أو المستعرض لتناوين الكتب التي صدرت منها حتى الآن ، يجد أن التخطيط لهذه السلسلة يقوم على تبصر عميق باحتياجات الطبقة العريضة من الملاحظين والفنيين الذين يمثلون عصب الإنتاج الصناعي وقوته الكامنة الحقيقية - لذلك فإن دار النشر في لايبزج قد عهدت إلى أعلام التأليف التكنولوجي في جمهورية ألمانيا الديمقراطية بتصنيف كتب هذه السلسلة ، كما عهدت مؤسسة الأهرام إلى نخبة المهندسين ورجال العلم من لم نشاط واسع في مجال الترجمة الفنية للقيام بهذه المهمة .

وواقع الأمر أن فائدة هذه السلسلة غير مقصورة على الملاحظين والفنيين بحسب - بل هي بالغة الأهمية أيضاً للمهندسين الذين يبتغون توسيع آفاق خبراتهم بالإطلاع على التخصصات الأخرى ، ولغير الفنيين الذين يريدون أن تتكامل معلوماتهم في مختلف المجالات التكنولوجية .

أنور محمود عبد الواحد

مقدمة

المخرطة من أقدم المكنات التي أنشأها الإنسان لتسهيل العمل . وتستخدم المخرطة حاليا في مختلف الصناعات الهندسية في مجالات الإنتاج الكبير والصغير لأجزاء المكنات ، وكذلك في ورش الصيانة المختلفة . وتحتاج المرحلة الحالية للتكنولوجيا إلى المخرط وكل مكنات التشغيل التي تعمل بخاية من الدقة . وقد تطلب التنوع في الأشكال التي أمكن تشغيلها على المخرط خلال الخمسين عاما الماضية إلى تطوير تصميمات خاصة للمخرط لأداء عمليات قطع معينة بجانب التحسينات التي أجريت على المخرطة العامة المعروفة باسم « المخرطة الذنب » . وعلاوة على ذلك فإن الإنتاج الكبير للأجزاء والتشغيل الآتوماتي للأساليب له تأثير حاسم على التحسينات الفنية للمخرط .

وقد أعد هذا الكتاب ليناسب القارئ الراغب في الإلمام بتصميم وأنواع ودورات التشغيل الخاصة بالمخرط . ولهذا أهمية أساسية كما هو مشاهد على ضوء المرحلة الحالية للهندسة وتطلبات الدقة لكل عمليات الإنتاج في صناعة تشغيل المعادن .

ولتسهيل الإلمام بهذه الأسس فإن الكتاب يشرح باختصار المبادئ المتعلقة بمميزات المخرطة وأدوات القطع الخاصة بها . ويل هذا الجزء وصف تفصيل للمخرطة الذنب والمخرطة البرجية والمخرط المتحركة بكثرة بالإضافة إلى أجزائها ومكونات تركيبها . وتتضمن نهاية الكتاب عرضا وانسبا عن المخرط ذوات التصميمات الخاصة الهامة وكذلك المخرط ذات الإستعمال الواحد وعلاوة على ذلك فإنه يشتمل على وصف لأنواع المخرط المختلفة ونبذات عن استخدامها كما يشتمل أيضا على عرض لخصائص الأداء . وقد وضعت أوصاف وحدات التكوين والأجزاء الخاصة بالمخرط وفقا لمواصفات الإنتاج العالي للمخرط العديدة المصنوعة بجمهورية ألمانيا الديمقراطية والصور الخاصة بالأنواع العديدة من المخرط الموجودة بهذا الكتاب مأخوذة عن إنتاج جمهورية ألمانيا الديمقراطية من هذه المكنات ، وهذا مفيد جدا من الوجهة التعليمية لأن المكنات عالية الكفاءة من إنتاج جمهورية ألمانيا الديمقراطية مستخدمة بميزات إقتصادية عالية في بلدان عديدة من دول العالم .

وقد أعد هذا الكتاب لهؤلاء الراغبين في اكتساب المقدرة على تشغيل المخرطة كما أنه يناسب عمال المخرطة ذوي الخبرة حيث لا يمكن لعامل المخرطة الخبير أداء العمل وبوسيلة إقتصادية إلا إذا عرف أدق التفاصيل عن المكنة التي في حيازته ، وبما أن الأعمال المطلوبة من عامل المخرطة عديدة ومتنوعة ، لذلك فإنها تتطلب تدريباً شاملاً وهذا هو السبب في إعداد كتاب مستقل عن هذا الموضوع ضمن سلسلة « الأسس التكنولوجية » .

محتويات الكتاب

الفصل الأول

٩	تعريف بالكتاب
٩	أولا : وظائف المزارع في الإنتاج
١٠	ثانيا : عمليات المزارعة
١٢	ثالثا : عدد المزارعة

الفصل الثاني

١٣	تصميم المزرعة
١٣	١- الفرشة
١٦	٢- تصميم صندوق التروس
١٨	٣- مجموعة الإدارة الرئيسية
١٩	(أ) عمود الإدارة
٢٠	(ب) مجموعة سرعات عمود الإدارة
٢٥	٤- تشغيل التغذية الآلية :
٢٥	(أ) وظائف عمود التغذية وعمود اللوالب
٢٦	(ب) تشغيل عمود التغذية وعمود اللوالب
٢٧	(ج) تروس تغيير التغذية
٢٩	٥- العربة
٢٩	(أ) تصميم العربة
٣٠	(ب) إدارة وتحريك العربة
٣١	(ج) تحريك العربة بواسطة عمود التغذية
٣١	(د) تحريك العربة بواسطة عمود اللوالب
٣١	٦- الفراب المتحرك
٣٣	٧- ربط الشغلة :
٣٣	(أ) تثبيت الشغلة بالظرف

٣٤	(ب) تثبيت الشغلة في صينية الخرطة
٣٥	(ج) مسك الشغلة بين الذبتين
٣٨	(د) مسك الشغلة بواسطة طرف زناق
٣٨	٨- ربط أقلام الخراطة
٣٨	(أ) الخلب
٣٩	(ب) الفك أو القصة
٣٩	(ج) ماسك قلم الخرطة ذو الأربع فتحات
٤٠	(د) رباطة تثبيت أدوات القطع المركبة
٤١	٩- الخرطة النساجة
٤٢	الملحقة الرسامة الإيدرولية
٤٦	١٠-التنذية بسائل التبريد أثناء القطع
٤٧	١١-المعدات الكهربائية للمخرطة

الفصل الثالث

٤٩	الخرطة البرجية
٤٩	أولاً : الفرق بين الخرطة الذنبية والخرطة البرجية
٤٩	ثانياً : تصميم الخرطة البرجية
٥٤	(أ) ربط الشغلة بالطرف
٥٤	(ب) البرج
٥٥	(ج) ترتيب أدوات القطع في البرج
٥٧	(د) تخطيط عملية القطع
٥٨	(هـ) التحكم في البرنامج

الفصل الرابع

٦١	صيانة وتزليق المخارط
----	----------------------

الفصل الخامس

٦٣	أنواع المخارط واستخداماتها
٦٤	١- الخرطة النضدية
٦٦	٢- الخرطة الذنبية للشغلات الكبيرة
٦٨	٣- خرطة الأشغال الدقيقة

٧٠	٤- المخرطة الأمامية
٧٢	٥- مخرطة الأوجه
٧٤	٦- المخرطة الرأسية
٧٦	٧- مخرطة الأعمدة المرفقية
٧٨	٨- المخرطة الإنتاجية
٨٠	٩- المخرطة النساخة
٨٢	١٠- المخرطة بترجية ذات البرج السداسي
٨٤	١١- المخرطة الرأسية ذات البرج
٨٦	١٢- المخرطة الأتوماتية ذات عمود الإدارة المفرد
٨٨	١٣- المخرطة الأتوماتية ذات أعمدة الإدارة المتعددة
٩٠	١٤- مخرطة قطع اللولب أوتوماتيا
٩٢	١٥- المخرطة البرجية تمام الأتوماتية
٩٤	١٦- المخرطة ذات الثلاثة أعمدة إدارة
٩٦	١٧- مخرطة مواسير
٩٨	١٨- مخرطة تشغيل المرافق

الفصل السادس:

١٠٠	شرح بعض المصطلحات الفنية
-----	--------	--------------------------

الفصل السابع

١٠٥	المواصفات الفنية لبعض المخارط
	ملحق
١١٣	المصطلحات الفنية

الفصل الأول

تعريف بالمخارط

أولاً : وظائف المخارط في الإنتاج :

المخرطة من المكونات الأساسية في الورش وهي من أقدم المكونات التي طرأت عليها تطورات عديدة . وتستخدم المخارط في إنتاج الأجزاء المخروطة مثل المسامير الإسطوانية ، والأعمدة ، والجلب ، والأقراص واللولبيات ، والأجزاء المخروطية الشكل . كما يمكن استخدامها في تشغيل المسبوكات والأجزاء ذات الأشكال غير المنتظمة وأكثر من ذلك فقد أجرى بعض التمديلات عليها حتى يمكن استخدامها في تشغيل أجزاء مربعة الشكل ومسدسة الشكل . ويمكن استخدام المخرطة في مجالات عديدة وذلك بتركيب بعض أدوات الربط والمعدات والملحقات الإضافية عليها . وتقسم أنواع المخارط كالآتي :

١ - المخارط الدلبيه :

وهي المخارط الشائعة ذات الاستخدامات العديدة والتي تكون عادة مزودة بمود لولب وعمود تغذية وهي تناسب بصفة خاصة الإنتاج بكميات صغيرة .

٢ - المخارط الإنتاجية :

ومجال استخدام هذه المخارط أخص من مجال استخدام مخارط الدلبيه الشائعة وعادة لا يكون للمخارط الإنتاجية عمود لولب . وتتميز المخرطة لإستخدام أدوات قطع عديدة ومتتامة على أن يؤخذ في الحسبان مسار الجذاذة (الرأيش) المتزايدة . وتناسب هذه المخارط بصفة خاصة الإنتاج بكميات متوسطة وكبيرة . ويمكن تجهيزها لمختلف الأعمال بالتوضيبات والتجهيزات المناسبة . وتضم مجموعة خاصة من المخارط الإنتاجية وهي المخارط ذات الغرض الواحد ، لتشغيل الشفلات ذات الأشكال الخاصة مثل الأعمدة المرفقية أو المحابس المخروطية (الجزرات) ومن ثم فإن مجال استخدام هذه المكونات محدود نسبياً .

٣ - المخارط الأوتوماتية :

وهي من المخارط الإنتاجية للإنتاج بكميات كبيرة ، حيث يتم فيها أوتوماتيا كل دورات العمليات اللازمة لتشغيل الجزء المطلوب . ويتكرر برنامج القطع أوتوماتيا بدون مساعدة من

العامل وذلك لترتيب خطوات القطع ميكانيكيا أو أيديوليا أو باستخدام الهواء المضغوط أو كهربائيا (الكتروليا) وتشمل دورة عمليات التشغيل تغذية المخروطة بالخامة المطلوب تشغيلها والقطع عليها وكذلك إزالة الحمل وفك الجزء الذي تم تشغيله . وغالبا ما يشتمل أسلوب التشغيل على عمليات قياس حيث تنقل إشارات التحكم إلى جهاز توصيب عدة القطع إذا حدث أى انحراف عن الأبعاد المنصوص عليها (تحكم بالتغذية الرجعية) .

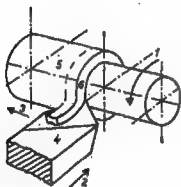
وتسمى المكائن الأتوماتية التي يتم فيها قط وفك وقياس الشغلة يدويا بالمكائن نصف الأتوماتية . ويمكن تهيئة المخارط الأتوماتية لقطع شلالات متنوعة .

٤ - مخارط الأغراض الخاصة :

تعمل هذه المخارط أوتوماتيا حيث أنها مصممة لقطع شغلة واحدة بعينها من الجزء الخام إلى الشكل النهائي ، في دفعات كبيرة أو إنتاج بالجملة . وفي هذا النوع من المخارط تتجمع وسائل القطع المتنوعة مثل الثقب والتفريز والتجليخ مع بعضها البعض ومع عمليات المخراطة . وقد تعتبر هذه المخارط مرحلة لاحقة لخطوط الإنتاج أو جزءاً من هذه الخطوط .

ثانياً : عمليات المخراطة

يوضح شكل (١) عملية خروط حيث يتقدم قلم المخراطة الثابت (٤) بواسطة العربة في اتجاه الشغلة (٥) مزيلا للهداذه (الرايش) (٦) منها وتدار الشغلة المراد خروطها ضد أداة القطع مؤدية الحركة المسماة بالحركة الرئيسية (١) (حركة الدوران) بينما يتقدم قلم المخراطة مؤدياً الحركة الثانية (٣) (وهي غالباً ما تكون حركة تغذية مستقيمة) .



شكل (١) عملية خروط

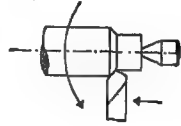
بعد إزالة طبقة من الشغلة تعود العربة مع قلم المخراطة المثبت إلى وضعها الابتدائي وبمعل حركة تقدم (٢) لقلم المخراطة في اتجاه الشغلة تزال طبقة أخرى من الخامة . وبهذه الكيفية يتم خروط الشغلة إلى الشكل والأبعاد المطلوبة .

ويوضح شكل (٢) عمليات خراطة متنوعة .

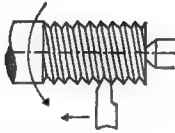
شكل (٢)
أمثلة لعمليات الخراطة



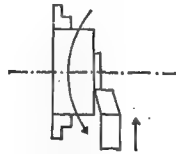
ثقب drilling



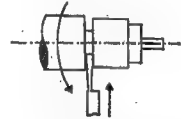
خراط عدل Straight turning



قطع لولب thread cutting



خراط وجهي facing

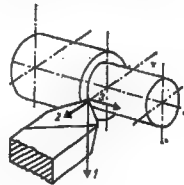


تجويف recessing

وفي أثناء القطع تحدث الحركة الرئيسية وحركة التغذية وحركة التقدم قوى تؤثر على المكنة وعدة القطع ، وتعرف هذه القوى كما هو موضح بشكل (٣) .

شكل (٣) القوى المتضمنة في الخراطة

- (١) قوة القطع الرئيسية .
- (٢) قوة الدفع .
- (٣) قوة التغذية .



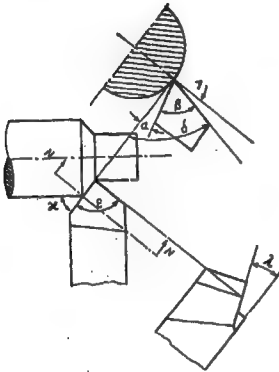
ولهذا السبب يلزم أن تكون المكنة متماسكة ومتينة لمقاومة الانحراف والذبذبة التي قد تؤثر على الدقة في مقاس وشكل الشغلة .

ثالثا : عدد الخراطة

قلم الخراطة له شكل خابور وهو يتغلغل في الشغلة مزيلا للزيادة (الرايش) في أثناء القطع .

ويوضح شكل (٤) الزوايا الهامة في قلم الخراطة والتي غالبا ما يرمز لها بالرموز الموضحة بالشكل الآتي :

شكل (٤) زوايا قلم الخراطة



- (α) زاوية الخلوص
- (β) زاوية الخابور
- (γ) زاوية الجرف الجانبية .
- (δ) زاوية القطع
- (ϵ) زاوية المقدمة
- (λ) زاوية الجرف الخلفية
- (π) الزاوية الأفقية

وتغير هذه الزوايا يتضمن كذلك تغييرا في عمليات القطع وتختار زوايا أدوات القطع وفقا لنوع الخامة المطلوب تشغيلها لضمان إقتصادية عملية القطع .

الفصل الثاني

تصميم المخرطة

تتكون المخرطة من المكونات الثلاثة الرئيسية الآتية :

١ - القاعدة والفرشة .

٢ - صندوق التروس .

٣ - العربة .

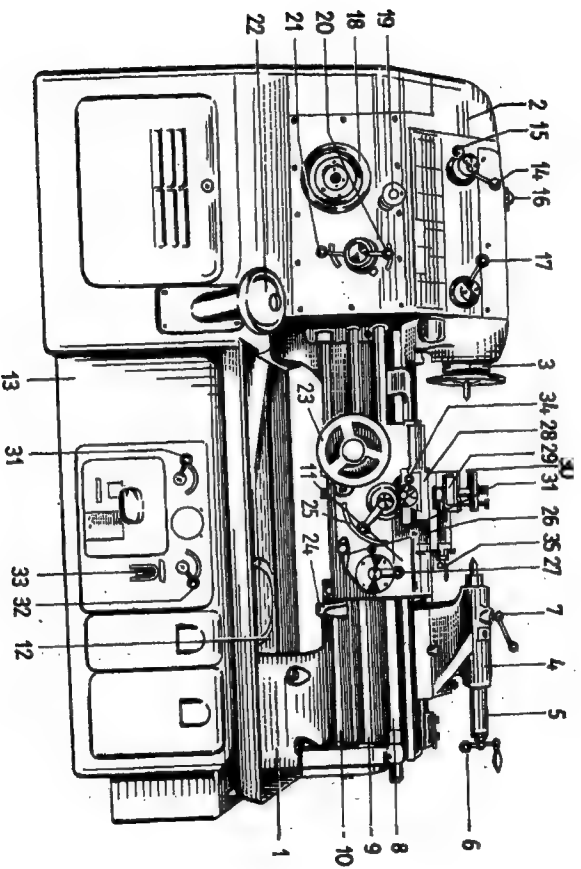
وهذه هي المكونات الرئيسية الثلاثة للمخرطة . وبالإضافة إليها توجد عناصر التشغيل والضبط ، علاوة على تركيبات القطع والربط المختلفة لأدوات القطع والشغلات .

ويوضح شكل (٥) أجزاء ومكونات إحدى مخارط الذنب .

١ - الفرشة :

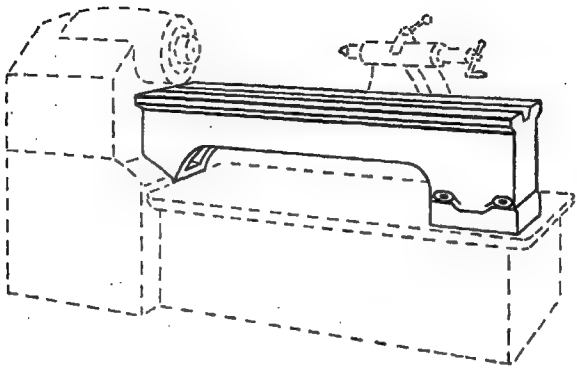
وظيفة الفرشة شكل (٦) هي تلقى القوى والمزوم الناتجة في أثناء عملية قطع الشغلة . وتعمل الفرشة المكونات الهامة للمكنة حيث تتحرك العربة والفراب المتحرك في مجاريها بدقة تبعا للشغلة المطلوبة ويلزم أن يتوافر في المخرطة متانة عالية ومقاومة كبيرة للتآكل الميكانيكي ، كما أنه لا غنى عن أن تكون المخرطة مستقرة الأبعاد . وتتحرك العربة على مجاريها شكل ٧ « الجزء ١ » شكل (٧) بينما يعمل الفراب المتحرك على مجار ذات شكل ٧ ومجار مستوية . وتوفر الشكالات القطرية في الفرشة التماسك المطلوب لها . وتصنع الفرشة غالبا من الزهر المسبوك ، ويجب ألا تكون عرضة للانحرافات التي قد تؤثر على دقة الشغلات . وتثبت الفرشة في القاعدة المشتعلة على المسننات (التروس) وعناصر الضبط الكهربائية ومضخة الزيت ومضخة سائل التزييق .

ويمكن أن تودع في القاعدة الملحقات وأدوات القطع .

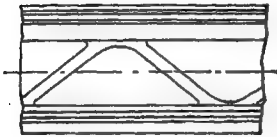


شكل (هـ) رسم ينفذ المصنعة المبنية طراز DIZ ٥٠٠x٢١٥ م صناعة VEB مصنع الحاروط بمدينة برجنسويل - جمهورية ألمانيا الديمقراطية .

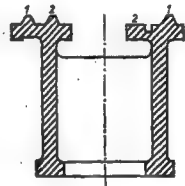
- (1) البرشة .
- (2) صندوق التروس .
- (3) مورد الإدارة .
- (4) البراب المصرك .
- (5) جلبة البراب المصرك .
- (6) بد لإدارة جلبة البراب المصرك .
- (7) جهاز زئناق لتثبيت جلبة البراب المصرك .
- (8) مورد البراب .
- (9) مورد الضابطة .
- (10) مورد الضبط .
- (11) ولان تروس الراسعة .
- (12) وماء لتصبح إبطاذا (الرأس) والسائل البرد .
- (13) القمامة .
- (14) ذراع لنقل حركه واحدة أو أكثر .
- (15) ذراع لنقل التروس الخارج ذات الجين وذات المصدر .
- (16) زجاجة تبيان الزيت .
- (17) ذراع لتروس الراسعة .
- (18) مضاميط الضابطة وطمح البراب .
- (19) جهاز ضبط الضابطة و التطمح البراب .
- (20) ذراع تغيير البراب من مبدى إلى بر يطاق (وهورث) أو مقفن (مودىول) .
- (21) قابض (درياج) لسود الضابطة ومورد البراب .
- (22) مضاميط لسرعات ططم البراب .
- (23) صلبة يدوية لمركه الضابطة لمركه .
- (24) بد ساذة لإتجاه المركه .
- (25) ذراع لمركه الضابطة وهورث الأوجه .
- (26) مبادل الضابطة .
- (27) ذراع لطمح البراب .
- (28) إبطون السفل من الجارى المصرومة .
- (29) إبطون العلوى من الجارى المصرومة .
- (30) مقلمة .
- (31) مضاميط مضخمة السائل البرد .
- (32) بد قطمح باب تعريف نهاية المكنة البردع للمضاميط
- (33) المصاميط الرئيسة .
- (34) بد تحريك جارى الراسعة .
- (35) بد تحريك الراسعة .



شكل (٦) لوحة غرطة



شكل (٨) أشكال لوحة غرطة



شكل (٧) مجارى لوحة غرطة

٢ - تصميم صندوق التروس :

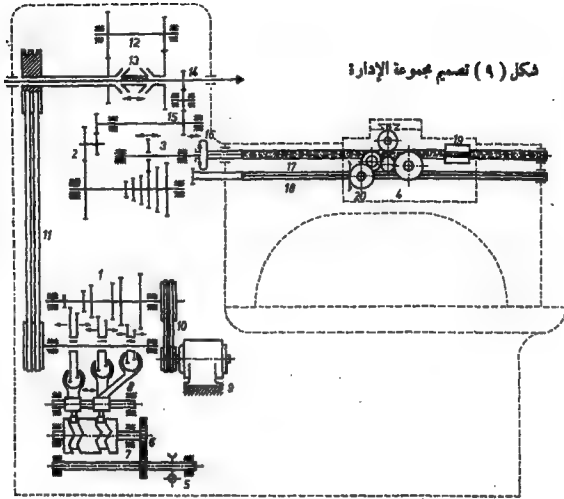
صندوق التروس بالمخرطة الدبنة يشمل التروس الآتية شكل (٩) :

١ - تروس تغيير سرعات عمود الإدارة .

٢ - عجلة تروس التغيير .

٣ - تروس التنفيذ .

٤ - تروس وقاء الحرية قائدا لها .



وتدار التروس محرك كهربائي موجود داخل قاعدة المحرقة ، وتنقل الحركة الدائرية للتروس بواسطة مجموعة من السيور على شكل ٧ كذلك يدار عمود الإدارة بواسطة ترس تغيير السرعات عن طريق سير على شكل ٧ .

مسميات مفردات الأجزاء لصندوق التروس ، شكل (٩) .

- (جزء 5) ضابط للسرعات بجدية (كامة) مستوية .
- (جزء 6) دافع للجدية المستوية .
- (جزء 7) حديدات مستوية لأذرع ضبط الحركة .
- (جزء 8) ذراع الضبط لمجموعات المجلة .
- (جزء 9) محرك كهربائي .
- (جزء 10) سير شكل ٧ لإدارة مجموعة الضبط .
- (جزء 11) سير شكل ٧ لإدارة عمود الإدارة .

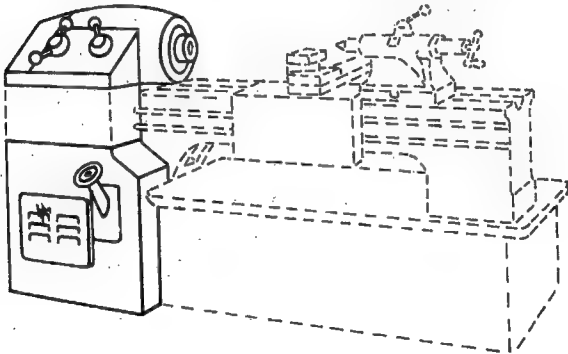
- (جزء 12) ترس وسيط .
- (جزء 13) قابض (دهرياج) لترس الوسيط .
- (جزء 14) عمود الإدارة .
- (جزء 15) ترس رالج .
- (جزء 16) قابض (دهرياج) لعمود التغذية وعمود الولب .
- (جزء 17) عمود الولب .
- (جزء 18) عمود التغذية .
- (جزء 19) صمولة مشقوقة .
- (جزء 20) ترس التغذية الأتوماتية .

٣ - مجموعة الإدارة الرئيسية :

يوضح شكل (١٠) مجموعة الادارة الرئيسية التي تتكون من عمود الادارة ومجموعة التروس التي يمكن بواسطتها التحكم في سرعات عمود الادارة .

وتقسم عادة مجموعة الادارة الرئيسية بحيث يلمح فيها ترس القاعدة بينما يودع الترس الاوسط وعمود الادارة في الغراب الثابت كما في حالة المحرطة التي ستوصف فيما يلي :

كما تدار حركة التغذية من مجموعة الادارة الرئيسية أيضا .

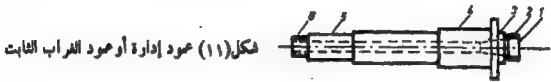


شكل (١٠) الجهاز الرئيسي

(١) عمود الإدارة

يوضح شكل (١١) عمود الإدارة الذى يشتمل على ترتيبات لربط الشفلة ويكون مصنوعا من صلب خاص يستق تم سحب مع تجويفه بالخرط ليسح بوضع الشفلات بداخله ، ويوجد فى اسطى نهاياته استتقاق (مسلوب) داخل (١) ليثبت فيه جلبية مسلوقة ذات ذبة خلفية . كما يوجد على نفس النهاية لولب (2) ودليل مركوى (3) لتثبيت ترتيبة ربط الشفلة .

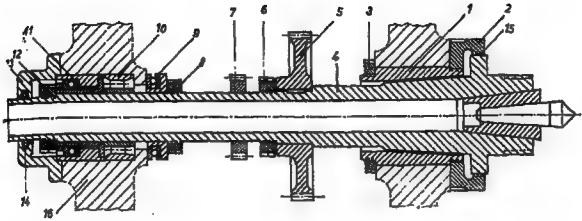
ويوجد الكرسي الرئيسى الأمامى عند الموضع (4) ويوجد الكرسي الخلفى عند الموضع (5) ، ويستخدم اللولب (6) لتثبيت عمود الإدارة فى الاتجاه المحورى .



ويلتور عمود الإدارة على كراسى انزلاقية أو كراسى محاور تقاوم الاحتكاك أو كراسى من معدن باييت شكل (١٢) .

ولعمود الإدارة مقاومة شديدة للثنى والى لضمان الثقل العالية فى التشغيل والدوران الهادئ . ويمكن التوصل إلى ذلك بتكبير القطر الخارجى للعمود وتقليل المسافات بين الكراسى .

ويتمرض الكرسي الامامى لأكبر انفعال ، كما يجب أن يكون قادرا على تحمل القوى نصف القطرية . ونظرا لتزايد الخلوص فى كراسى المحاور مع مضي الوقت فيلزم إعادة ضبط الكراسى بين الحين والحين . كما يلزم زويد السنود بكراسى خاصة لمقاومة القوى المحورية .



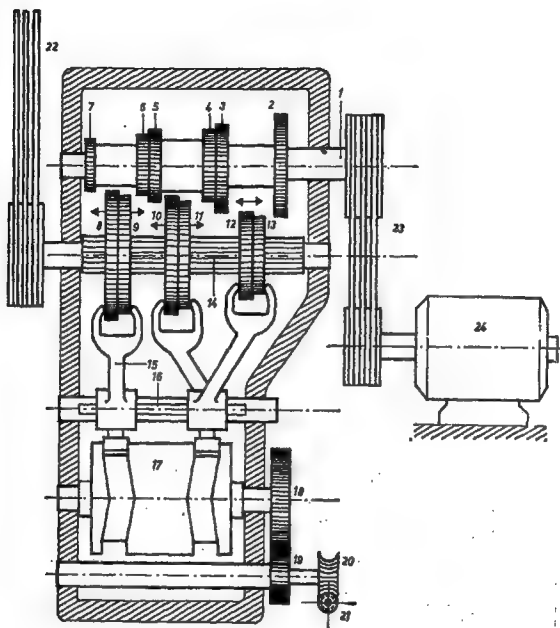
شكل (١٢) كرسي عمود الإدارة .

- (1) كرسي أمامي رئيسي .
- (2) صمولة أمامية لتثبيت كرسي المحور الرئيسي
- (3) صمولة خلفية لتثبيت كرسي المحور الرئيسي
- (4) عمود الإدارة .
- (5) ترس إدارة عمود الإدارة .
- (6) صمولة تثبيت ترس الإدارة .
- (7) ترس إدارة التغذية .
- (8) صمولة أمامية لتثبيت كرسي المحور الخلفي .
- (9) كرسي محور أمامي ذو كريات .
- (10) كرسي محور ذو دلائيل إسطوانية .
- (11) كرسي محور خلفي ذو كريات .
- (12) صمولة تثبيت كرسي المحور الخلفي والتي تقوم في نفس الوقت بتثبيت عمود الإدارة في اتجاه المحور .
- (13) غطاء والي لكرسي المحور الخلفي .
- (14) حلقة لمنع دخول الأتربة .
- (15) حزمات للشحم تعمل كمانع لدخول الأتربة .
- (16) علبة التروس .

(ب) مجموعة سرعات عمود الإدارة :

تستخدم تروس تغيير البزعات لادارة عمود الادارة بسرعات مختلفة . وغالبا ما تكون تروس تغيير السرعات متعددة الثقلات ، مثال ذلك ٣٥ - ٤٥ - ٥٦ - ٧٠ - ٩٠ - ١١٢ - ١٤٠ - ١٨٠ - ٢٢٤ - ٢٨٠ - ٣٥٥ - ٤٥٠ - ٥٦٠ - ٧١٠ - ٩٠٠ لفة / دقيقة .

والغرض من المسكنة هو الذي يتحكم أساسا في اختيار نقلات السرعة .

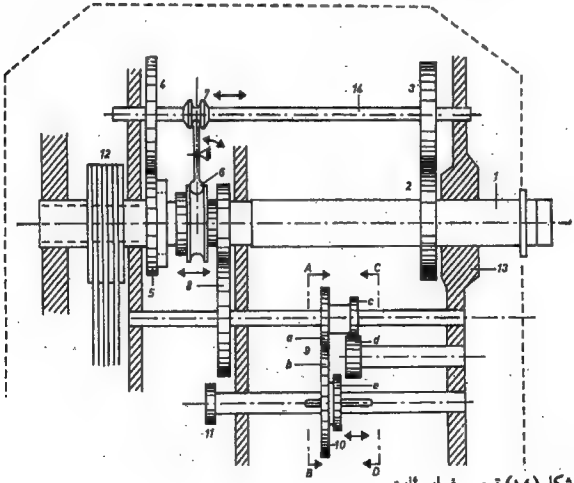


شكل (١٤) صندوق تروس

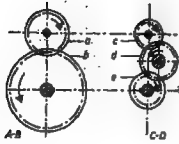
- (١) عمود الإدارة الرئيسي . (٢) و (٧) ترس ثابت على عمود الإدارة الرئيسي .
 (٨) و (١٣) ترس منزلق على العمود (١٤) . (١٤) عمود الضغط متعدد التثبيت ويعمل كمحور مدفوع .
 (١٥) مغالب زحزحة متحركة . (١٦) عمود مغالب الزحزحة .
 (١٧) حديدات (كامات) مستوية مغالب الزحزحة .
 (١٨) و (١٩) تروس إدارة الحديدات المستوية .
 (٢٠) و (٢١) ترس دودي لإدارة الحديدات المستوية بواسطة عجلة يدوية .
 (٢٢) سير إدارة عمود الإدارة . (٢٣) سير الإدارة من الحركة . (٢٤) محرك الإدارة .

ومن المفيد وجود عدة تروس للوصول إلى أي سرعة مطلوبة في نطاق سرعات معين .
وتضبط تروس التخفيض متعددة الثقلات غالباً باستخدام تروس منزلة وقوابض متحدة الأقراص .
ويجب ألا تترجح هذه التروس الا عند علم ادارة المكنة أو إبطائها .

وتروس تغيير السرعات المشروحة هنا مودعة في قاعدة المكنة ويمكن تغيير اتجاه الدوران من اتجاه عقرب الساعة إلى عكسه وبالعكس باستخدام قابض (دبرياج) عاكس . وتتغير سرعات عمود الادارة بتحريك تروس منزلة في تمثيلات مختلفة باستخدام مغالب زحرزة لتحرك بواسطة حديدات مستوية مصممة بحيث تسمح بتمشيق بعض التروس بينما لا تسمح بتمشيق البعض الآخر وذلك لمنع زيادة التآكل . وتتحرك الحديدات المستوية بواسطة العجلة اليدوية (جزء 22 ، شكل ٥) عن طريق ترس دودي . وبادارة العجلة اليدوية تدور الحديدات المستوية لتحريك مغالب الزحرزة لدفع مجموعة معينة من التروس داخل التمشيق ، ويلد ذلك إلى تغيير سرعة عمود الادارة إلى السرعة اللازمة . ويوجد تدرج على العجلة اليدوية يبين السرعات المختارة . وتنتقل الحركة الدائرية إلى عمود الادارة الموجود داخل الدراب الثابت عن طريق سير على شكل ٧ . ويوضح شكل (١٣) صندوق تروس تغيير السرعات .



شكل (١٤) تروس دراب ثابت .



ويوضح شكل (١٤) مجموعة

التروس داخل الغراب الثابت .

حيث تنتقل الحركة للغراب الثابت عن

طريق الطارة الموهبة (12) المزودة

بسير حل شكل ٧ . والمركبة حل

عمود الادارة (1) المركب عليه

الترس (2) . ويقع الترس (5)

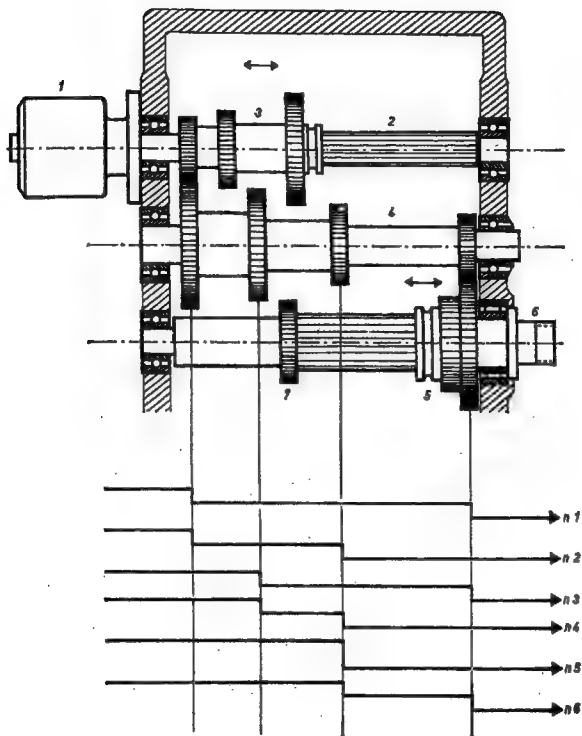
الدافع لترس الوسيط حل بين الطارة (12) . ويوجد في المقدمة القابض (6) الذى يسمح باتصال عمود الادارة مباشرة بالطارة القائدة وبهذا يمكن نقل السرعات الست لمجموعة تغيير السرعات الموجودة بالقاعدة إلى عمود الادارة مباشرة . وبعد فصل الترس الوسيط بزحزحة العمود المقابل (14) مع حامل الترسان المقابلان (3 و4) إلى اليمين بواسطة القابض (7) فيزحزح القابض (6) إلى جهة اليسار . وباستخدام الترس الوسيط وزحزحة القابض (6) إلى اليمين والسمود (14) إلى اليسار يمكن الحصول على ست سرعات أخرى أقل ، أى أنه يمكن ادارة عمود الادارة باثنتي عشرة سرعة .

وتنتقل الحركة إلى مجموعة التنفيذ من طريق ترس مزدوج (8) وترس واليج (9) من عمود الغراب الثابت . ويتغير دوران الترس (11) المدبر لترس التنفيذية من طريق ترس التغير وذلك بزحزحة الترس المزدوج (10) . وتشتمل حلبة التروس (13) على التروس الداخلية للغراب الثابت .

ويوضح شكل (١٥) تصميمًا لصندوق تروس رئيسى آخر موضوع بأكله داخل الغراب الثابت ، وغالبًا ما يستخدم هذا النوع من التروس فى المحارط .

تنتقل الحركة من محرك ذى شفة (1) إلى العمود القائدة (2) المركب عليه بمجموعة من ثلاث تروس منزلة يمكن تشغيلها بواسطة محالب زحزحة مع التروس المركبة على العمود (4) . وجزء من عمود الادارة (6) الخاص بالغراب الثابت له شكل عمود محدد وتتمركز عليه بواسطة محالب زحزحة خارجية مجموعة أخرى مكونة من ترسين منزلقين ، وتنتقل الحركة إلى مجموعة التنفيذ من الترس (7) .

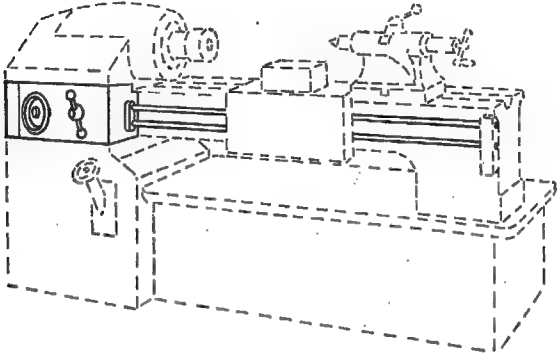
ويمتاز هذا النوع من صندوق التروس بأنه ذو تصميم مفلق ويركب على فرشاة المحرطة . ويوضح الشكل التخطيطى أسفل صندوق التروس الرئيسى فى شكل (١٥) أوضاع التروس عند تغيير السرعات من n_1 إلى n_6



شكل (١٥) صندوق تروس رئيسي

٤ - تشغيل التفتية الآلية :

يوضح شكل (١٦) تصميم مجموعة التفتية الخاصة بتحريك العربة . وهي مركبة على الفرشة وتعمل بأذرع ضبط (الجزءان 20 , 21 ، شكل هـ)



شكل (١٦) مجموعة تفتية

(أ) وظائف عمود التفتية وعمود اللوالب :

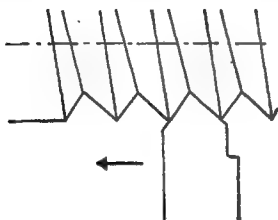
ويتم الاتصال بين مجموعة التفتية ووقاء تروس الراسمة بواسطة عمود التفتية أو عمود اللوالب . وعمود التفتية (الجزء 9 شكل هـ) عمود أملس به حز على طوله كله . ويقوم العمود بحسب العربة مع قلم الخراطة المربوط فيها على مدى طول الشغلة مؤديا حركة التفتية المطلوبة . ويمكن تحريك قلم الخراطة في الاتجاهين الطول والمستعرض للشغلة بواسطة تروس خاصة موجودة بوقاء تروس الراسمة شكل (٢٤) . وتختار مسافات تحريك العربة لكل لفة من لفات الشغلة بواسطة تروس التفتية . ولا يستخدم عمود التفتية في قطع اللوالب .



شكل (١٧) عمود تفتية

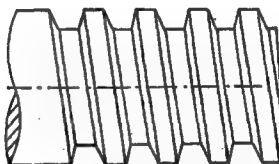
كما يؤدي عمود اللولب (الجزء 8 شكل ٥) حركة تنظية وهي لا تستخدم الا في قطع اللولب ،
إذ أنه يوجه أداة القطع بحيث تتحرك بدقة عالية لمسافة محدودة مع كل لفة من لفات عمود الادارة
تتفق مع خطوة اللولب المطلوبة (شكل ١٨) .

لئى أن تتحرك المربة والقاطع المثبت في المقلمة تبعا لخطوة لولب عمود اللولب وسرعة
وعلاقتها بدوران عمود الفراب الثابت . ويكون لعمود اللولب سن لولبية منبسطة Acme thread
(شكل ١٩) . ويدور عمود اللولب داخل صامولة مركبة في وقاء تروس المربة (شكل ٢٤) ،
وبذلك يحرك المربة .



شكل (١٨) قطع لولب بواسطة قلم عرابة .

شكل (١٩) عمود لولب



(ب) تشغيل عمود التنظية وعمود اللولب :

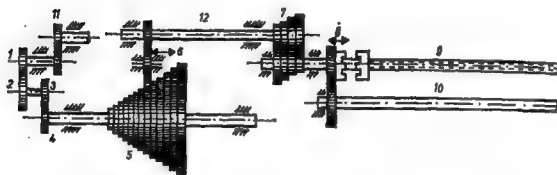
يوضح شكل (٢٠) رسما تخطيطيا لمجموعة التنظية بالخرطة . والمجموعة مصممة لتنظيم سرعة
المسيرة .

وتنتقل الحركة من صندوق تروس الفراب الثابت إلى الترس (11) ، شكل (١٤) حيث
ترتيب (4 و 3 و 2 و 1) أمام مجموعة التنظية الآلية التي تشمل على تروس نقل مختلفة مصممة

لا تعطاء سرعات معينة للعربة . والفروط (5) مركب عليه ١٢ ترس يمكن تشييق كل منها مع ترس من المقرن الوالج (6) - وبذلك يمكن الحصول على ١٣ سرعة مختلفة للعمود (12) .

ومع وجود مجموعة مكونة من أربعة تروس نقل أخرى (7) يمكن نقل الحركة لأي منها بواسطة خابور منزلق (غير ظاهر في الشكل) فإنه يمكن إدارة العمود (13) على $52 \times 13 = 52$ سرعة أي يمكن الحصول على 52 سرعة تقليدية أو خطوة لولب مختلفة.

والقايض (8) يمكن من تمثيق أو فصل عمود التغذية أو عمود القالب .



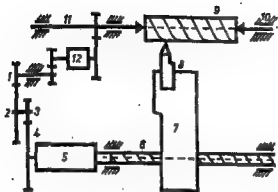
شكل (٢٠) تروس للحملية

ويمكن تغيير اتجاه دوران عمود التغذية أو عمود القواب بواسطة الترس الواقع (الجزء ١٠ ، شكل ١٤) أي أنه يمكن تحريك العربة من الجمين إلى اليسار أو من اليسار إلى الجمين .

(ج) نروس تغییر التغذية :

لقطع الوالاب ذوات الخطوات الشائعة يكتفى عمل نقلات في مجموعة التغذية حسب الحاجة .
ولكن عندما ندمو الحاجة إلى قطع لولب ذى خطوة لا يمكن الحصول عليها بمجموعة التروس
الموجودة فنتستخدم مجموعة تروس تغير خاصة قابلة للتبادل ويمكن تركيبها حسب الحاجة .

ويوضح شكل (٢١) وظيفة تروس التغير .

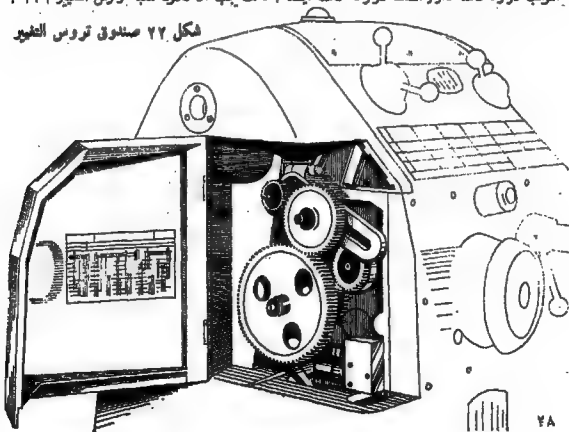


شكل (٧١) قطع لولاب باستخدام تروس التغير

- (1) و (2) و (3) و (4) تروس تغير . (9) شغلة .
 (5) دالغ لتغذية الآلية
 (6) عمود لولاب .
 (7) عربة .
 (8) قلم لولاب .
 (10) الفراب المتحرك .
 (11) عمود إدارة وأعمود الفراب الثابت .
 (12) تروس والنج .

يوضح المثال الآتي : وظيفة المحرطة عند قطع اللولاب :

لنفرض أن خطوة عمود اللولاب ٦ مم فإذا كانت خطوة لولب الشغلة ٦ مم فيلزم أن يتحرك سن قلم القطع (شكل ١٨) مسافة ٦ مم لكل لفة من لفات الشغلة ، أى أنه عند دوران عمود اللولاب دورة كاملة تدور الشغلة دورة كاملة أيضا . لذلك يجب أن تكون نسبة تروس التغير ١ : ١ .
 شكل ٢٢ صندوق تروس التغير



وإذا كانت خطوة لولب الشغلة ٢ م ، مثلا ، فيلزم أن يتحرك من قلم القطع مسافة ٣ م لكل لفة من لفات الشغلة ، ولكن عمود اللولب يجب ألا يدور أكثر من نصف لفة حين تدور الشغلة لفة كاملة ومن ثم تكون نسبة النقل ١ : ٢ .

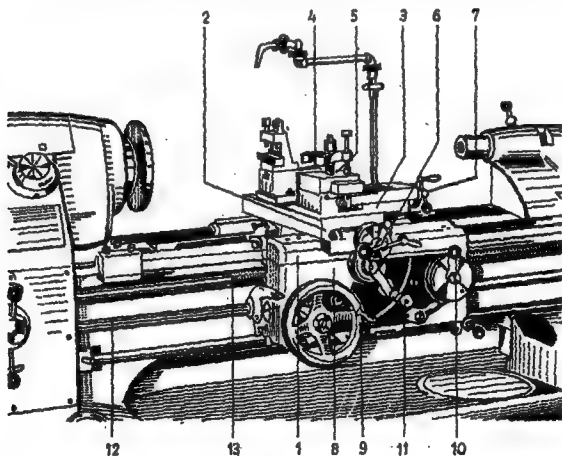
وإذا كانت خطوة لولب الشغلة ١٢ م فيجب أن يدور عمود اللولب لفتين ليسمح لأداة القطع بالتحرك مسافة ١٢ م لكل لفة من لفات الشغلة . وعليه تكون نسبة النقل ١ : ٢ .

وعلى ذلك فإن تروس التغير تقوم بتنظيم النسبة بين دوران الشغلة ودوران عمود اللولب . ويوضح شكل (٢٢) صندوق تروس التغير المركب على المحرطة وهو مفتوح .

٥ - العربى :

(١) تصميم العربى :

تقوم العربى بعمل أداة القطع أثناء القطع وتلقى القوى المتولدة عند حافة أداة القطع ونقلها للفرشة . ويلزم أن تكون العربى متينة البناء الوصول إلى دقة تشغيل عالية منتظمة .



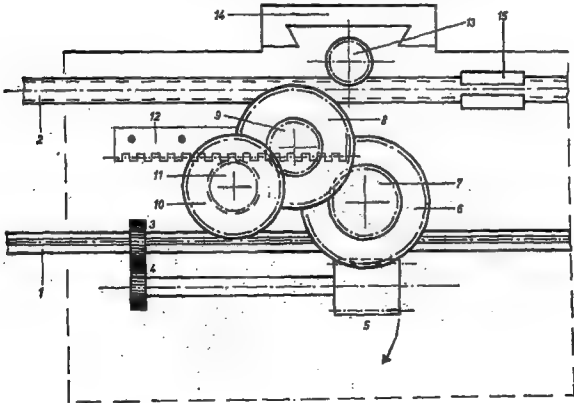
شكل (٢٢) تصميم الراسمة

حتى في حالة إزالة أقصى كمية مسموح بها من الجلاذة (الرايش) .

وتتكون العربة من الراسمة (1) المركبة على مجار فوق العربة وتزلق عليها . ويوجد في أصل الراسمة مجارى انزلاق مستعرضة (2) يتحرك فيها حامل القطع (3) ، ويمكنه أن يتحرك طوليا أو أن يدور حول محور رأسى للوصول إلى زاوية الميل المناسبة لعملية القطع . وتثبت أقلام القطع بواسطة سمار لولبي (5) ومغلب (4) . ويمكن أن تتحرك مجارى الانزلاق المستعرضة (2) بإدارة اليد (6) وكذلك حامل قلم القطع باستخدام اليد (7) وغالبا ما تأخذ المجارى شكل ٧ .

(ب) إدارة وتحريك العربة :

تتحرك العربة بواسطة مجموعة تروس موجودة في الوقاء (8) . ويمكن تحريك العربة بأكملها يدويا بإدارة النجلة (9) ولتحريكها أتوماتيا ترزح الذراع (11) فتتصل مجموعة تروس العربة بمعمود التغذية (12) الذى يدور بدوران عمود الإدارة الموجود بالفراب الثابت وتحريك مجارى الانزلاق المستعرضة أتوماتيا ترزح الذراع (11) في الاتجاه الآخر فيتحرك العمود القوابى المثبت فيه اليد (6) . وفي هذه الحالة يمكن خراط واستبدال أوجه الشفلات أتوماتيا . ولتشغيل العربة أتوماتيا لقطع أى لولب (بعد ضبط مجموعة التروس المناسبة للخطوة المطلوبة) تحرك الذراع (10) فيتصل عمود القواب (13) بمجموعة التروس الموجودة بوقاء العربة عن طريق الصامولة المشقوقة فتتحرك العربة تبعا لدوران عمود القواب . ويوضح شكل (٢٤) رسما تخطيطيا لوظيفة تروس العربة .



شكل (٢٤) تروس العربة

(ج) تحريك العربة بواسطة عمود التغذية :

يمكن بواسطة الترسين (3 و4) أن يقوم عمود التغذية (1) بإدارة الترس الدودي الساقط (5) الذي يعمل في اتجاه السهم وتبطل حركة التغذية . ويعمل الترس الدودي الساقط في نفس الوقت بمثابة وقاية ضد زيادة الحمل .

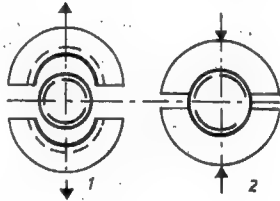
ولتحريك العربة للتغذية الطولية يمشق الترس (6) مع الترس الدودي الساقط فينقل بواسطة التروس (10 و9 و8 و7) الحركة الدورانية إلى الترس (11) الممشق بالجريدة المسننة (12) المثبتة في الفرشة فتتحرك العربة . ولتشغيل التغذية المستمرة فان الترس (8) ، المنقول إليه الحركة الدورانية والممكن تحريكه من الخارج بواسطة ذراع ، (الجزء 11 ، شكل ٢٣) يمشق مع الترس (13) ، شكل (٢٤) ، المثبت في العمود اللولبي الذي يحرك البخارى المستمرة .

(د) تحريك العربة بواسطة عمود اللولب :

لقطع لولب ما على شفة تفصل الحركة الواصلة من الترس الدودي الساقط إلى عمود التغذية ، وتمشق الصامولة المشقوقة (15) مع عمود اللولب (2) . وتتكون الصامولة المشقوقة من جزئين شكل (٢٥) وتتحرك في اتجاه السهم بواسطة الذراع (10) ، شكل (٢٣) فتتحرك العربة بتوجيه من عمود اللولب .

شكل (٢٥) صامولة مشقوقة

- (1) صامولة مشقوقة مفتوحة .
- (2) صامولة مشقوقة مضمومة .



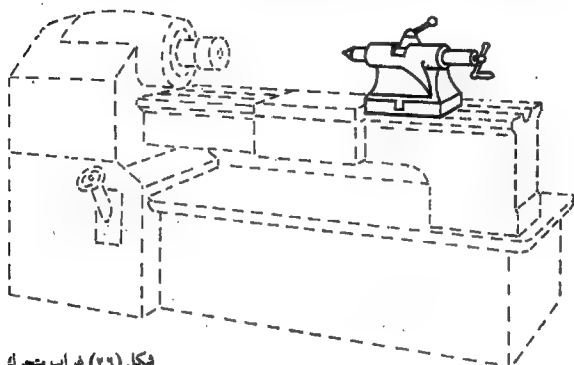
وتوجد سقاية (مزلاج) أمان لمنع تمشيق عمود اللولب وعمود التغذية في وقت واحد ، مما قد يؤدي إلى تدمير أجزاء المخرطة .

٦ - الفراب المتحرك :

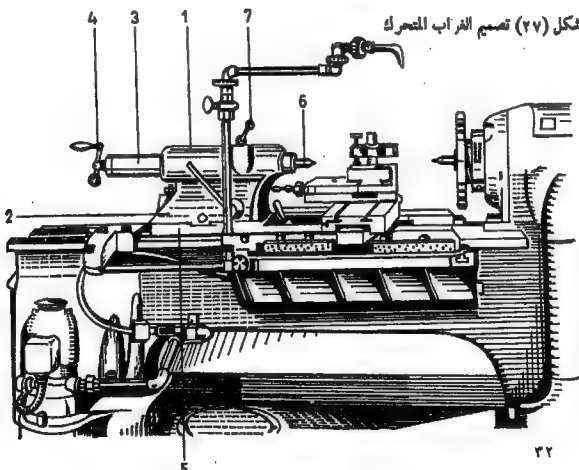
يوضح الشكلان (٢٦) ، (٢٧) الفراب المتحرك . ويعمل الفراب المتحرك بمثابة مستند خلقى للشفلات الطويلة المربوطة بالطرف أو الصينية .

ويتحرك الفراب المتحرك طوليا في مجاز خاصة به موجودة بفرشة المخرطة . ويثبت فيها في الوضع المناسب لتشغيل بواسطة أداة قط (الجزء 1 ، شكل ٢٧) تمنع الفراب من التزحزح

أثناء عمليات التشغيل ويجب أن يكون جسم الغراب (2) متينا وقويا ، وتتحرك بداخله الجلية .
 (3) بواسطة اليد (4) المثبتة مع عمود لولبي وثبتت في وضع التشغيل المناسب باليد (7) .
 وتنزلق قاعدة الغراب (5) في مجارها بالفرشة .



شكل (٢٩) غراب متحرك



شكل (٢٧) تصميم الغراب المتحرك

ويمكن زحزحة جسم الغراب على القاعدة في الاتجاه المستعرض ثم تثبيت في وضع ملائم عند الرغبة في تغيير وضع الذبذبة الخلفية (6) لتشغيل شغلات الوصول بشكلها إلى شكل المفروط الحاد .
وتعمل الجلبة بواسطة الهواء المضغوط أو أيديروليكي في المخارط الكبيرة والثقيلة .

ويمكن وضع مثقب داخل جلبة الغراب المتحرك ، (شكل ٢٩) ، بدلا من الذبذبة الخلفية ، (شكل ٢٨) . وفي هذه الحالة يمكن تأدية عمليات الثقب باستخدام الغراب المتحرك .



شكل (٢٩) لقب بالغراب المتحرك

شكل (٢٨) تعليق بالغراب المتحرك

٧ - ربط الشغلة

تثبت المسلفات المختلفة المستخدمة في ربط الشغلات بواسطة لولب عمود الادارة (شكل ١٢) .

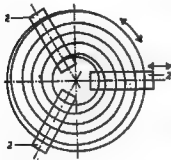
(١) تثبيت الشغلة بالطرف :

يوضح شكل (٣٠) ظرفا مزودا بثلاث لقم . ويمكن بواسطة اللقم القابضة (2) تثبيت الشغلة في مركز الطرف بدقة . وتحتوى الملقبة (1) على ترس صغير وصينية ذات وجه ملولب حلزونيا ، شكل (٣١) ، وعلى الجانب الخلفي لقم (2) توجد أسنان تتشقق مع لولب الصينية الحلزوني . وبإدارة مربع (الجزء 3 ، شكل ٣٠) باستخدام مفتاح ربط يتحرك لولب الصينية بحركا منه اللقم اما إلى الداخل أو إلى الخارج ، مما يؤدي إلى تثبيت الشغلة أو فكها . ويوجد في مؤخرة الطرف لولب داخل لتثبيته في عمود الادارة .

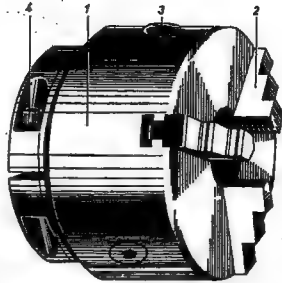
ويستخدم المسار المهورى (4) في احكام تثبيت الطرف بعمود الادارة .

وتصنع الاطراف من انواع ذات لقمتين أو ثلاث أو أربع لقم .

شكل (٣٠) طرف ذو ثلاث لقم



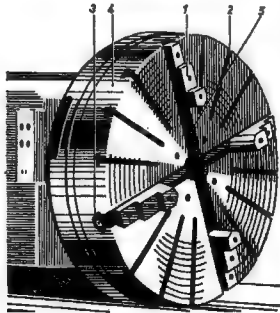
شكل (٣١) وظيفه الطرف ذو الثلاث لقم



(ب) تثبيت الشغلة في صينية المخرطة :

تستخدم الصينية (شكل ٣٢) في قط الشغلات ثقيلة الوزن أو كبيرة الحجم . وتتكون الصينية من قرص مصمت مستوي (٤) ذي أربع مجارى (٥) تنزلق بداخلها اللقم (١) وتحرك كل لقمة منها مستقلة عن باقي اللقم بواسطة سيار محوري منفصل (٣) ، وذلك حتى يمكن ضبط وتثبيت أية لقمة على حدة في الوضع المناسب . كما توجد مجار على شكل T (٢) مشغلة داخل القرص لتسمح بتثبيت الشغلات غير المتأثلة الشكل أو الكبيرة الحجم باستخدام ملحقات التثبيت .

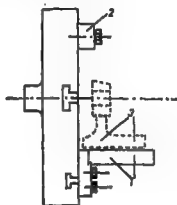
شكل (٣٢) صينية



كذلك تزود الصينية بلولب من الخلف لتركيبها بعمود الإدارة كما يحكم التركيب بواسطة مسامير .

ويوضح شكل (٣٣) طريقة تثبيت شغلة (3) باستخدام زاوية قط (1) ويستخدم ثقل موازنة (2) لضمان دوران الصينية في سلامة وانتظام .

شكل (٣٣) شغلة مثبتة بالصينية

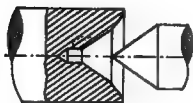


وتصنع الصينية من خامة حديدية قصفة (هشة) إلى حد ما ، ومقاومتها الميكانيكية أقل من مقاومة الصلب الانشائي المستخدم عادة في الصناعات الهندسية . ولهذا السبب يجب ألا تزيد القوة الزراعية المستخدمة في قط الشغلة عن مقاومة الخامة المشددة في صناعة الصينية . كذلك يجب أن تكون القوة الطاردة المركزية المتولدة عند القطع كل سرعات عالية في نطاق مقاومة الخامة المستخدمة في صناعة الصينية ، وألا تزيد سرعة الدوران عن الحد المناسب تجنباً لحدوث الخطيرة .

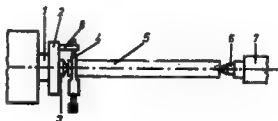
(ج) مسك الشغلة بين الذنبتين

تمسك الشغلات والأعمدة الطويلة المطلوب تشغيلها على الخرطة بين الذنبتين . (شكل ٣٤) . ولأداء ذلك تزود الشغلة (6) بمخروط داخل في كل من نهايتي لتولج فيه ذببة الخرطة أو ذببة الفراب المتحرك ، بمعنى أن تولج ذببة الخرطة (3) في المخروط الداخلى بنهاية الشغلة (5) ، شكل (٣٥) ، ويلتصق الفراب المتحرك حتى تولج ذببته في المخروط الداخلى الموجود في نهاية الشغلة من الجهة الاخرى ، شكل (٣٥) . وتثبت قاعدة الفراب المتحرك في فرشاة الخرطة ثم تدار الحلبة (7) الموجودة في الفراب المتحرك فتندفع ذببة الفراب (6) بقوة داخل مخروط النهاية اليمنى من العمود وبالتالي ذببة الفراب الثابت داخل النهاية اليسرى من العمود . وبذلك يتم تعليق العمود بين الذنبتين بإحكام . وعلى أية حال ، يلزم قبل تأدية هذه العملية تثبيت قرص الإدارة (2) داخل عمود الإدارة الخاص بالفراب الثابت . ويثبت بفتح الدوارة (4) بنهاية العمود اليسرى

بحيث يقوم الممار (بنز) (8) الموجود بقرص الادارة بلفح مفتاح الدوارة فتدور الشفلة المطلوب خرطها ، (شكل ٣٦) .



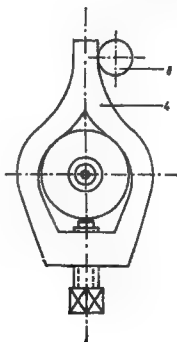
شكل (٣٥) ذنب الحفرية الذهبية



شكل (٣٦) تثبيت الشفلة بين الذنبتين

ويمكن استخدام أدوات وترتيبات أخرى لادارة الشفلة بدلا من مفتاح الدوارة الذي له شكل قلب .

شكل (٣٧) مفتاح دوارة



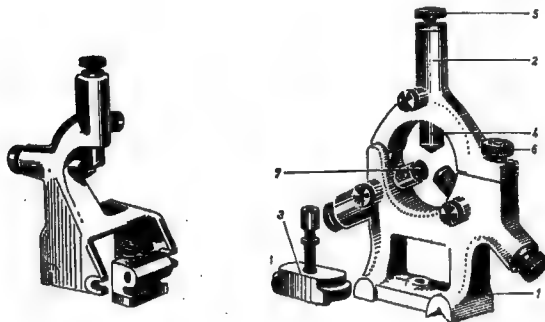
شكل (٣٧) إختفاء الشفلة أثناء الخرط

وتتعرض الشفلات الطويلة أثناء خرطها إلى حدوث انحناءات بها (شكل ٣٧) . وبذلك تفشل في انتاج شفلات اسطوانية الشكل . وفي مثل هذه الحالات يلزم استخدام ركائز أو سنادات (مخنقة) وهذه الركائز اما أن تكون ركائز مركزية أو ثابتة وركائز قابلة .

وتربط قاعدة الركيزة القابلة (جزء 1 ، شكل ٣٨) في فرشاة الحفرية بواسطة سمار تثبيت .

ويكون الجزء العلوى (2) مفصليا وبعد ايلاج الشفلة فى الركيزة يحكم الجزء المفصل فى مكانه بواسطة المسار (6) .

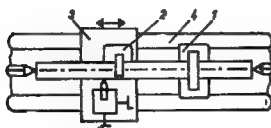
وعندئذ يدفع الدليل (4) إلى أسفل حتى يلاس الشفلة بواسطة المسار المحورى (5) وتعمل أسطح التحميل (7) على توجيه وسند الشفلة . وتستخدم دلافين مناسبة بمثابة سطوح تحميل للشفلات الكبيرة أو الثقيلة .



شكل (٣٩) ركيزة ثابتة

شكل (٣٨) ركيزة ثابتة

وتقوم الركيزة الثابتة ، شكل (٣٩) ، المثبتة بمسامير ملولبة على العربى ، بسند الشفلة عند منطقة القطع مباشرة . ويوضح شكل (٤٠) وظائف الركائز المختلفة .



شكل (٤٠) وظائف الركائز

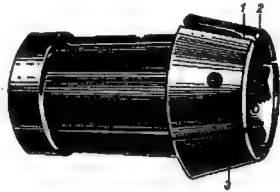
- (1) ركيزة ثابتة .
- (2) ركيزة ثابتة .
- (3) العربى .
- (4) الفرقة .

(د) قط الشغلة بواسطة طرف زنابق :

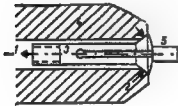
تستخدم الاطراف الزناقية ، (شكل ٤١) في قط الاعمدة الخام المسحوبة أو الشغلات السابق خرطها . وفي هذه الحالة تكون عملية القط مركزية ودقيقة . والطرف الزناني عبارة عن جلبة مقصاه وجلبعة بها تجويف (2) يتناسب مع أقطار الخامات المقموعة . ويوجد باحدى نهايتي الطرف ثلاث ثغوب محيطية (1). والجزء الامامي مخروطي الشكل (3). وإذا تعرض المخروط الامامي لقوى خارجية فان أجزاء الجلبعة تنضغط معا .

ويمكن للطرف أن يتأسك اما بالانضغاط ، (شكل ٤١) ، أو بالشد ، (شكل ٤٢) . ويوضح شكل (٤٢) عملية القط بالطرف الزناني حيث يوضع الطرف الزناني (3) داخل ملحقة الايلاج (4) وإذا تعرض الطرف الزناني إلى قوة جذب (1) يفتح شد (2) في المخروط ، فتتم القط الشغلة . وتؤدي عملية الجلب من خارج المكينة بذراع أو عمود لولبي مزود بيد .

شكل (٤١) طرف زناني



شكل (٤٢) وظيفة الطرف الزناني



٨ - ربط أقلام الخرطة :

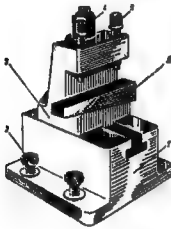
توجد وسائل مختلفة لربط أقلام الخرطة منها :

(١) الخلب :

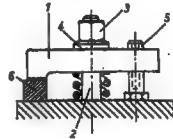
يوضح ، شكل (٣٢) ، الخلب وهو أبسط ربيطة تستخدم في قط قلم الخرطة (6) في العربة . ويضبط الخلب على قلم الخرطة بواسطة سمار لولبي (2) وصامولة (3) ، ووردة (4) . ويستخدم سمار التمويض (5) الملولب لضمان تثبيت الخلب في وضع رأسى مع ابقاء سطحه القاطع الداخلى ملاصقا لذراع قلم الخرطة .

(ب) الفك أو القصة :

يستخدم الفك ، (شكل ٤٤) ، لتثبيت أداة القطع بحيث تكون نقطة مقدمة قلم الخراطة في وضع ملائم بالنسبة لمحور الشغلة . ويضبط كل أداة قطع على الوضع المناسب باستخدام لينات . ولا يحتاج الفك إلى هذه اللينات عند تثبيت أداة القطع في وضع مائل إذ يستخدم بدلا منها خابور (6) ، ويمكن في هذه الحالة وضع أداة القطع على الارتفاع المناسب بزرحة الخابور إلى الوضع المطلوب . وتثبت قاعدة الفك في العربة بواسطة المسامير اللولبية (2)



شكل (٤٤) فك



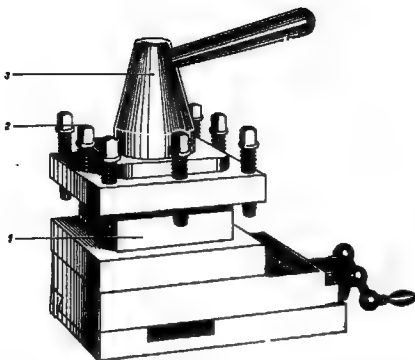
شكل (٤٣) غلب

ويضبط الجزء العلوي للفك بتحريكه داخل دليل . ويثبت بواسطة المسامير اللولبية (4) . وقمط أداة القطع بواسطة المسامير اللولبية (5) .

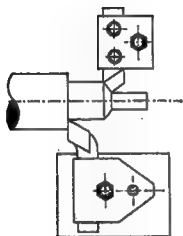
(ج) ماسك قلم الخراطة ذو الأربع فتحات (المقلعة) :

من عيوب رباطات الزنق البسيطة أنه لا يمكن تركيب سوى أداة قطع واحدة فيها ، كما يلزم تثبيت أداة القطع التالية بعد كل عملية ، وباستخدام ماسك أداة القطع ذي الأربع فتحات ، (شكل ٤٥) يمكن تركيب أربعة قواطع مختلفة في نفس الوقت .

ويثبت الجزء (1) في العربة ، ويمكن إدارته حول محور ارتكاز رأس أسفل يد التثبيت (3) بحيث يمكن استخدام كل من أدوات القطع الأربعة تباعا بإدارة الجزء (1) . وتقوم المسامير اللولبية (2) بقمط القواطع . وبعد كل إدارة للجزء (1) فإنه يثبت في العربة بواسطة يد التثبيت (3) . وتعمل ترتيبات بحيث تحتفظ أدوات القطع الأربعة بنفس الوضع . ويوضح شكل (٤٦) أربعة أفلام خراطة مثبتة في المقلعة .

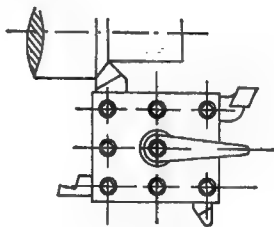


شكل (٤٥) ماسك أداة القطع ذو الأربع فتحات



شكل (٤٧)

إستخدام أداتين قطع في نفس الوقت



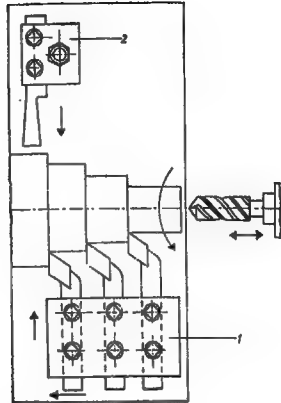
شكل (٤٦)

ماسك أداة القطع ذو الأربع فتحات

(د) رباطة تثبيت أدوات القطع المركبة :

تستخدم أحيانا عدة رباطات لتثبيت أدوات القطع في الخرطة ، وذلك لزيادة انتاجية العمالة .

ويوضح شكل (٤٧) خرطة ذببة مزودة بفك لاسكان استخدام قاطنين في نفس الوقت .



شكل (٤٨) رباطات زنق مركبة

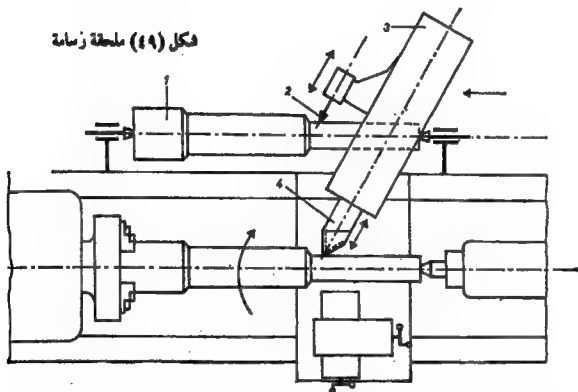
والتركيبة الموضحة في شكل (٤٨) تمكن من استخدام عدة أدوات قطع في نفس الوقت ، مع استخدام الغراب المتحرك في عمليات الثقب والتجويف . فباستخدام ماسك أدوات القطع الممتدة (1) يمكن أداء عدة خطوات خراطة على الشغلة في عملية واحدة . وعند الانتهاء من التشغيل تفصل الشغلة بواسطة أداة القطع الموجودة في الفك (2) .

ويُلزم تثبيت أدوات القطع الموجودة في الجزء الخلفي للشغلة في وضع مقلوب ليسمح لها بالقطع في الاتجاه العمودي لدوران الشغلة . وعلاوة على ذلك يجب ألا يكون هناك أي خلوص بين العربة والفرشة وذلك نظرا للتأثير الخاص بأدوات القطع الخلفية الذي قد يؤدي إلى رفع العربة . وسيوضح فيما بعد الاستخدامات المديدة لرباطات الزنق المركبة وذلك عند شرح المخرطة البرجية .

٩ - المخرطة النساخة :

تزود المخرطة النساخة أو الرسامة بملحقة تمكن المخرطة من غرط السكتورات من الطبعات (الضبعات) . وعندما تتحرك العربة فإن مسار أداة القطع يتبع مسار أصح الراسم المتحرك على طول الطبعة . ويمكن حاليا تزويد أية مخرطة بالملحقات الرسامة .

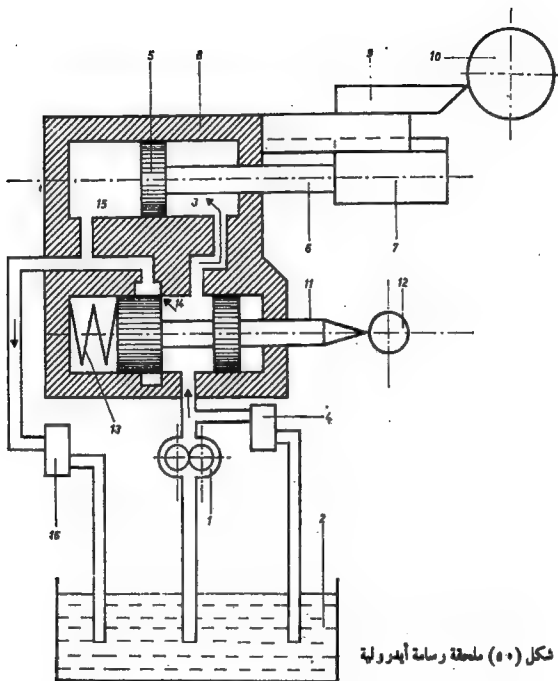
ويوضح شكل (٤٩) تحريك أصبح الراس (٢) على طول الطبقة (١) ناقلا تحركه إلى القاطع (٤) بواسطة الملحقة الرسامة (٣) وعلى ذلك فإن فلم الخراطة يقوم بتحركات تطابق تحركات الراس . ويتطور حاليا العديد من الملحقات الرسامة . وسنشرح فيما بعد أكثر أنواع الملحقات الرسامة شيوعا .



الملحقة الرسامة الأيدرولية ، (شكل ٥٠) :

يدفع المائع الأيدرولي من الخزان (٢) في الحيز الجلق الخاص للاسطوانة (٣) بواسطة مضخة ترسية (١) . ويمكن ضغط المائع بواسطة صمام ضبط (٤) . والمكبس (٥) متصل بقوة العربة (٧) عن طريق عمودا المكبس (٦) .

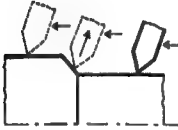
وعند تكوين الضغط في المجموعة تتحرك الاسطوانة (٨) مع القاطع (٩) في اتجاه الشغلة (١٠) وفي نفس الوقت يتحرك أصبح الراس المتصل بقوة مع صمام التحكم (١١) إلى اتجاه اليمين ملاصقا للطبقة (١٢) . ويضغط أصبح الراس تجاه اليسار على الهاي (١٣) وتبعا لذلك ينفتح منفذ حيز الاسطوانة الأيسر إلى نفس الملقى غير المنطى بخافة التحكم (١٤) محدثا ضغطا على السطح الأكبر للمكبس في هذه الاسطوانة فتتبادل الحركة . ويستمر ضغط المائع في الحيز الأيسر للاسطوانة ثابتا بواسطة صمام الضغط الثاني (١٦) .



شكل (٥٠) ملحقة رسامة هيدرولية

وضغط المائع الذي يتحكم فيه صمام الضغط الثاني أقل من الضغط الذي يتحكم فيه صمام الضغط الأول (4) وتبعا لذلك تنسحب الاسطوانة من جانب الشغنة . أى أن ضغط المائع في حيز الاسطوانة الخلق (3) يمكن أن يتغير فيما بين الضغط المحكوم بالصمام (16) تبعا لوضع مكبس صمام التحكم (11) . ويتسبب الفرق في الضغط الموجود بحيز الاسطوانة (15) ، (3) على

جانب المكبس في تحريك الاسطوانة (8) وكذلك أداة القطع (9) ذهابا وايابا لمسافات صغيرة حتى يحدث التوازن . وعندما يقابل اصبع الراسم انحناء على الطبعة فانه يتزحزح اما بواسطة الضغط المسلط بواسطة الراسم أو بواسطة الضغط الناتج من الياى (13) . وتبعاً لذلك تتغير مساحة منفذ التحكم عند الحافة (14) ويحتل التوازن وتتبع الاسطوانة (8) مع القاطع (9) حركة الراسم ، محدثة باستمرار حالات جديدة من التوازن على جانبى المكبس ، وذلك إلى أن يتحرك اصبع الراسم مرة أخرى على طول جزء مستقيم من الطبعة ، (شكل ٥١) .



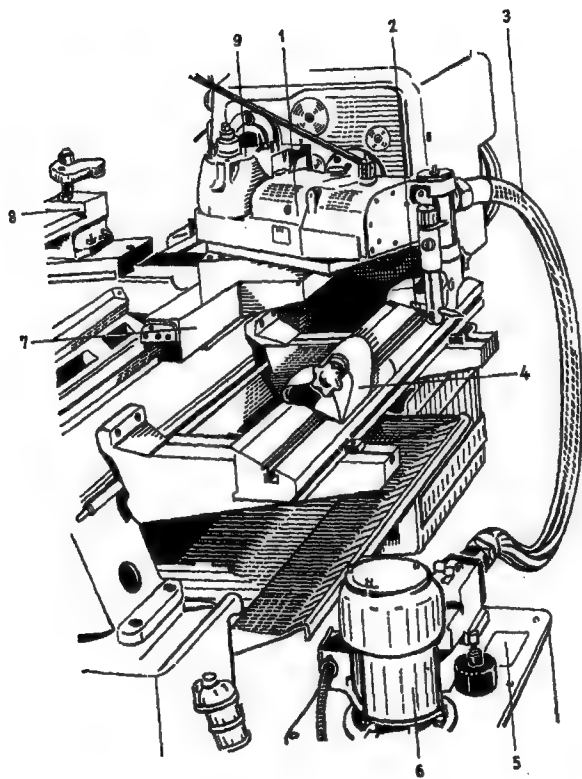
شكل (٥١) مسار اصبع الراسم

وحيث أن المملقة النساخة مركبة على العربة ، فانها تتبع حركات التغذية الخاصة بالعربة ، وعلى ذلك يتحرك اصبع الراسم على طول الطبعة . وتراوح دقة النسخ بين ± 0.02 مم .

ويوضح شكل (٥٢) مملقة وسامة .

شكل (٥٢) تركيبة مملقة وسامة

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| (1) مملقة وسامة . | (2) اصبع الراسم . |
| (3) خرطوم الضغط العالى . | (4) جهاز تثبيت الطبعة |
| (5) خزان . | (6) مضخة المائع . |
| (7) العربة . | (8) جهاز تثبيت أداة القطع . |
| (6) جهاز تثبيت أداة القطع للنسخ . | |



١٥ - التغذية بسائل التبريد أثناء القطع :

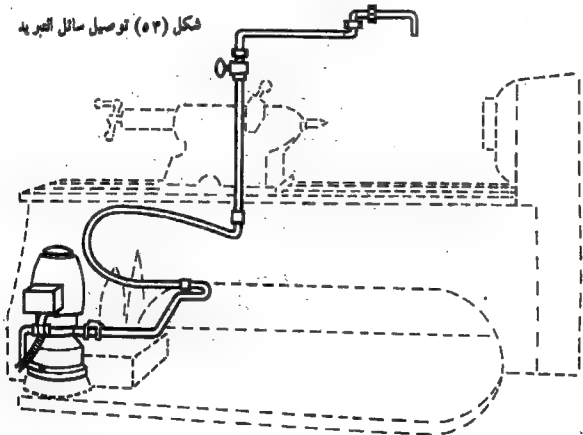
تتحول الطاقة المتولدة عند حافة القاطع نتيجة لعملية القطع والاحتكاك بين القاطع والشغلة والجدازة إلى طاقة حرارية تمتصها الشغلة والقاطع والجدازة . كذلك تمتد الشغلة نتيجة للارتفاع في درجة حرارتها أثناء عملية التشغيل . وإذا ما قيست الشغلة وهي في هذه الحالة الساخنة أثناء التشغيل ، ثم أعيد قياسها بعد أن تبرد فإنها قد ترفض وتستبعد نظرا لأن أبعادها ستكون أقل من الأبعاد المقاسة أثناء التشغيل .

ويمكن الحد من الارتفاع في درجة حرارة الشغلة وأداة القطع بالتبريد أثناء التشغيل . كذلك فإن أرقام الخراطة المصنوعة من صلب المعدن تفقد صلابتها عندما تزيد درجة حرارتها عن حوالى 200°C . وتفقد أدوات القطع المصنوعة من صلب السرعات العالية صلابتها عندما تكون درجة حرارتها بين 500°C ، 600°C . وعند تبريد أدوات القطع فإنها قد تتعرض لانفعالات عالية علاوة على أنها قد تلتين .

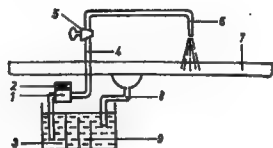
وفي بعض حالات خاصة ، يؤدي التأثير التزليق للزيت الموجود بالمستحلب إلى تحسين درجة جودة سطح الشغلة مع التقليل في معدل تآكل أداة القطع .

ويوضح شكل (٥٢) ترتيب معدات التبريد ، كما يوضح شكل (٥٤) دورة التبريد وفيها

شكل (٥٢) توصيل سائل التبريد



يقوم المحرك الكهربائي (2) بإدارة مضخة ترسية صغيرة (1) فتسحب سائل التبريد من الخزان (3) الموجود في قاعدة المحرطة . فيندفع سائل التبريد إلى منطقة القطع عن طريق الماسورة (4) ، ويمكن إيقاف تدفق سائل التبريد بواسطة الصمام (5) . وهنا يصرف سائل التبريد من الماسورة (6) ويتدفق حول منطقة القطع ويتجمع في الوعاء (7) . وبعد ذلك يمر خلال مصفاة في ماسورة الرجوع (8) إلى الخزان . ولتجنب الجذاذات والملوثات الأخرى من أن تسحب بواسطة المضخة توضع كذلك ألواح احتجاز داخل خزان سائل التبريد .



شكل (٥٤) دورة سائل التبريد

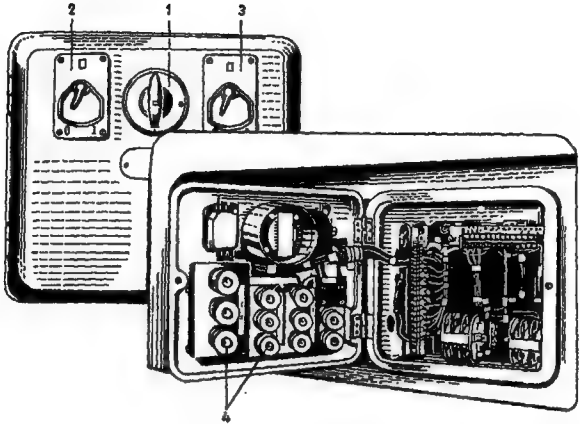
١١ - المعدات الكهربائية للمحرطة .

تتكون المعدات الكهربائية الخاصة بالمحرطة الموضحة هنا من محرك كهربائي قدرته ٣,٦ ك. و . وسرعته ١٤٢٠ لفة / دقيقة . والمحرك مصمم للخدمات المتقطعة وقد يصل عدد عمليات التوصيل الكهربائي في حالة المحرط المستقيم (المعدل) إلى ٢٠٠ في الدقيقة ، وفي حالة قطع الوالاب إلى ٨٠٠ في الدقيقة ، وذلك نتيجة لوجود مقاومة على التوالي . ويمكن ابطال المحرطة على الفور بواسطة التيار الكهربائي العائد .

ويوضح شكل (٥٥) ترتيب مجموعة المفاتيح مع النطاء منفلقا ومفتوحا . وهذه المجموعة موجودة في قاعدة المحرطة .

وعلاوة على ذلك ، توجد بمحرطة المحرطة دوة لتوصيل معدات الاضاءة . وتحتوى قاعدة المحرطة كذلك على موتور كهربائي لإدارة مضخة الزيت المستخدم في تزييت التروس الرئيسية وتروس التغذية وكراسي المحاور . وهذا المحرك يدور ويتوقف آنيا مع محرك الإدارة الرئيسي .

ويتم التحكم في محرك الإدارة الرئيسي بواسطة عمود التحكم (الجزء 10 ، شكل ٥) .



شكل (٥٥) مجموعة المفاتيح الكهربائية

- (1) المفتاح الرئيسي .
 (2) مفتاح مضخة التبريد .
 (3) مفتاح دواة ذو ثلاثة أقطاب لتوصيل الضباط وموجود بنهاية المكنة .
 (4) صمامات .

ولمراجعة صلاحية المحرطة تشتمل معداتها على مؤشرات ضوئية وأميترات ، وعند ازدياد الحمل على المحرطة عن الحد المسموح به تشتمل آلية أمان موجودة بالمحرطة وتوقفها وعلى ذلك فن المستعمل زيادة الحمل على المحرك الكهربائي الرئيسي .

الفصل الثالث

المخرطة البرجية

أولاً : الفرق بين المخرطة الذنبية والمخرطة البرجية :

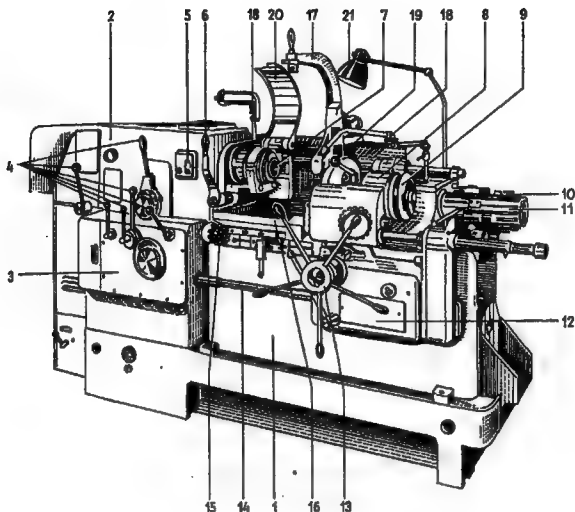
يعتبر تغيير أقلام المخرطة أو إعادة توصيبها بعد كل خطوة من خطوات عملية المخرطة الواحدة من أبرز عيوب المخرطة الذنبية المادية ، رغم ما تقوم به أجهزة ربط وتثبيت أدوات القطع بزيادة المخرطة بأدوات قطع عديدة لاجراء خطوات مختلفة من دورة التشغيل . ويتطلب انتاج أو تقطيع شغلة ما خطوات عديدة ويستند في ذلك وقت لازم للتوصيب يزيد من تكاليف التشغيل ، ويمكن التغلب على هذه العيوب باستخدام مخرطة تمكن من قطع الشغلة بالكامل بنفس التوصيب الواحدة المناسبة للشغلة المطلوبة بدون الحاجة إلى إعادة توصيب المخرطة لقطع الشغلة التالية . وهذه المخرطة يطلق عليها اسم المخرطة البرجية .

والمخرطة البرجية مصممة بحيث يمكن ترتيب وتثبيت كل أدوات القطع العديدة المطلوبة لتشغيل الشغلة بالكامل فيها مرة واحدة . ولا مكان استخدام أدوات القطع المتعددة بنجاح يلزم فهرسة أو ترتيب البرج الحامل لأدوات القطع . كما يمكن تجميع عدة خطوات من دورة التشغيل في خطوة واحدة وهذا يؤدي إلى زيادة انتاجية العمالة .

وقبل البدء في الإنتاج على المخرطة البرجية يلزم توصيبها ، بمعنى أنه يلزم تركيب كل أدوات القطع على رأس البرج وضبطها في الوضع المناسب . ويقوم عامل ماهر بتوصيب المخرطة وتجهيزها للعمل بينما يقوم عامل نصف ماهر بتشغيل المخرطة . لذلك يلزم أن يكون تشغيل المخرطة سهلاً ومأموناً .

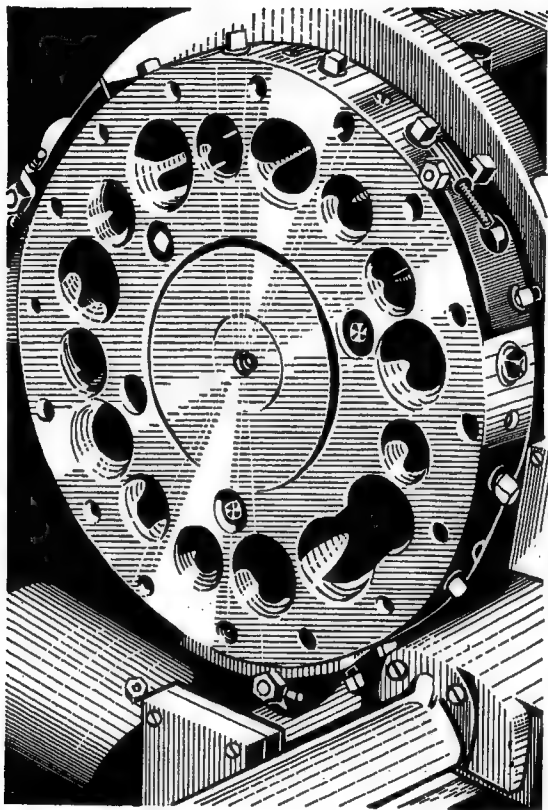
ثانياً : تصميم المخرطة البرجية :

يوضح شكل (٥٦) مخرطة برجية . ويشابه تكوينها أساساً المخرطة الذنبية حيث يتألف في كل منهما صندوق التروس وفرشة المخرطة ومجموعة إدارة التندلية ، في حين يختلف تركيب العربة في كل منها عن الآخر . فعربة المخرطة البرجية تسمى واسعة ذات برج نظراً لأن البرج مركب فوقها ، (شكل ٥٧) . ويستخدم نطاق أحياناً في مكان الرأسمة . وتستخدم التجاويف الموجودة في اسطوانة المخرطة ذات البرج الاسطوان في تركيب أدوات القطع كما هو موضح في الشكل حيث تثبت بواسطة مسامير ملوطة خاصة .

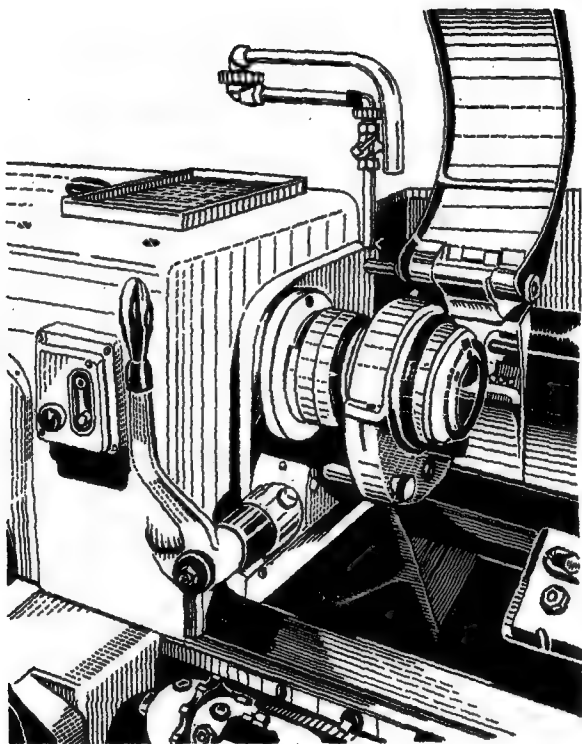


شكل (٥٩) غرطة ذو برج إسطوانى

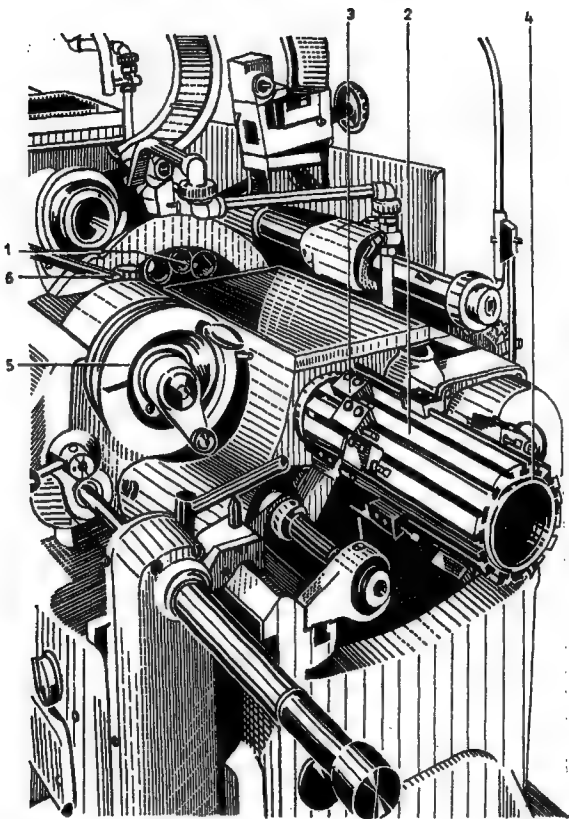
- | | |
|--|-------------------------------------|
| (١) الفرشة . | (٢) صندوق التروس الرئيسى . |
| (٣) مجموعة التغذية الآلية . | (٤) ذراع تشغيل التروس . |
| (٥) مفتاح المحرك الرئيسى . | (٦) ذراع تشغيل الطرف الزنقائى . |
| (٧) عمود الإدارة الرئيسى . | (٨) البرج . |
| (٩) يد تشغيل البرج . | (١٠) مضطلات التغذية الطولية . |
| (١١) دائرة الإيقاف . | (١٢) جهاز إدارة البرج . |
| (١٣) يد تحريك البرج طوليا . | (١٤) عمود إدارة راسمة البرج . |
| (١٥) دائرة إيقاف التغذية الطولية لقطع أوجه عديدة . | (١٦) مجارى راسمة البرج الأساسية . |
| (١٧) قلم الفصل أو القطع . | (١٨) مصدر سائل التبريد . |
| (١٩) ذراع زنق البرج . | (٢٠) ساتر ولاتى . |
| (٢١) معدات الإضاءة . | |



شکل (۵۷) برج



شكل (٥٨) ماسقة سحب



شكل (٥٩) مجارى برج الخرطة البرجية

(أ) ربط الشغلة بالطرف :

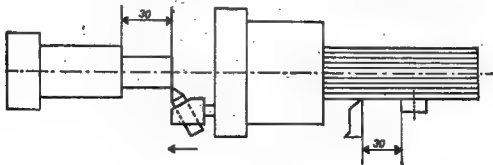
يعتبر الطرف الزنابق ، شكل (٥٨) ، من أدوات الربط الشائعة الاستخدام في المخرطة البرجية ، وقد سبق شرحه في الجزء الخاص بأدوات ربط الشغلات بالمخرطة الدبنة . ويوجد داخل الطرف الزنابق جلبية تناسب أعمدة الخامات المستخدمة حيث تدفع من جهة اليسار داخل الحيز الموجود بعمود الإدارة القضبان الختام المطلوب تشغيلها ثم يقطع عليها بالطرف الزنابق . ويمكن تركيب أدوات ربط أخرى على عمود الإدارة لتثبيت وربط الشغلات في المخرطة البرجية العادية ، في حين لا يستخدم سوى الطرف الزنابق في المخرطة ذات البرج الاسطوانى حيث أنها تقوم بخروط الشغلات من خامات على هيئة قضبان .

(ب) البرج :

يستخدم البرج ، (الشكلان ٥٧ ، ٥٩) ، في ربط أدوات القطع . ويثبت البرج (1) تثبيتاً متيناً مع دائرة إيقاف (2) تدور آتياً (في نفس الوقت) مع البرج . وتحتوى دائرة الإيقاف على مصدات فصل مختلفة (3) تتوافق في مجار على شكل حرف T (4) بحيث يمكن تحريك المصدات طولياً . ويوجد مصد فصل طولى لكل فتحة تثبيت لأداة القطع في البرج .

مثال ذلك ، عند قطع كثف طوله ٣٠ م على شغلة ما ، يثبت وضع مصد الفصل على نفس البعد ، (شكل ٦٠) ، أى أنه عند تحريك أداة القطع مسافة ٣٠ م يصطدم مصد الفصل مع ذراع يفصل التغذية الأتوماتيكية .

ويفهرس البرج بواسطة يد (الجزء 5 ، الشكل ٥٩) لتشغيل أداة القطع التالية ويحكم ربطها في هذا الوضع بواسطة الذراع (6) . ويمكن اعتناق هذا الربط المحكم حتى يمكن تحريك البرج إلى أى وضع مطلوب بواسطة اليد (5) ، مما يمكن أيضاً استعمال وخروط أوجه الشغلات . وتثبيت مصدات تغذية خاصة (الجزء 15 ، شكل ٥٦) بفرشة المخرطة لضبط وضع راسمة البرج في الاتجاه الطولى ، أى يمكن مثلاً خروط أوجه الشغلة أبعادها بالنفس ليمضها البعض بالغة الدقة . وتفهرس هذه المصدات يدوياً .



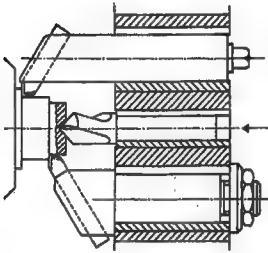
شكل (٦٠) أساس المصدات الطولية

(ج) ترتيب أدوات القطع في البرج :

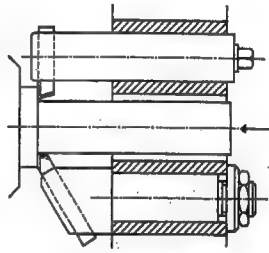
تبين الاشكال التالية أسس التوضيب لأدوات القطع في المخروطة البرجية . وهي توضح تعدد استعمالات المخارط البرجية في إنتاج الأجزاء المخروطة (الاسم في الاشكال توضح تحركات البرج) .

وإذا كان عمق القطع كبيرا إلى حد ما فيجبرى الخراط للوصول إلى المقاس المطلوب على مرحلتين باستخدام أداتين قطع متتاليتين مع وضع أداة القطع الأولى على مسافة أمام أداة القطع الثانية ، (شكل ٦١) .

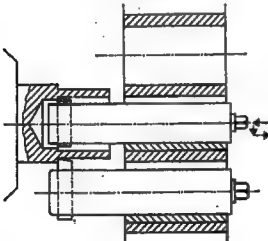
ويوضح شكل (٦٢) طريقة إنتاج شغلة ذات قطرين خارجيين مختلفين مع تذييب الشغلة في نفس الوقت . ويوضح شكل (٦٣) كيفية إنتاج شغلة ذات قطرين خارجيين مختلفين مع ثقبها في نفس الوقت . كما يمكن خراط الشغلة داخليا وخارجيا في نفس الوقت باستخدام قاطعين ، (شكل ٦٤) .



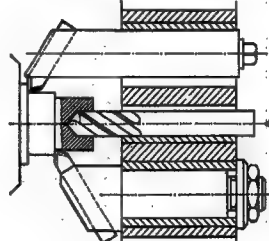
شكل (٦٢) تشغيل باستخدام قاطعين خراطه ومنتقب



شكل (٦١) تشغيل باستخدام قاطعين خراطه



شكل (٦٤) خراط داخل وخارجي



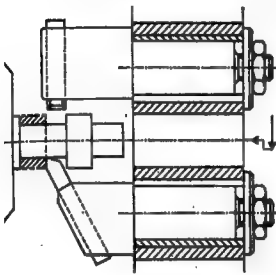
شكل (٦٣) خراط خارجي وثقب

ويوضح شكل (٦٥) كيفية اجراء عملية تجويف وفي هذه الحالة تمرر الشغلة داخل ثقب البرج حتى يمكن أن يدور البرج .

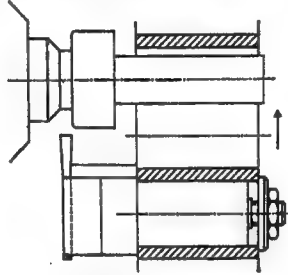
ويوضح شكل (٦٦) كيفية قطع جلبة من الخلف ثم غرطها بقلم خراطة وهذه السكيفية يمكن غرط شغلة بالكامل بتوصية واحدة ثم تفصل الشغلة بقلم قطعية .

ويوضح شكل (٦٧) عملية غرط داخل و غرط خارجي يليها استعمال الوجه الداخلى و اجراء شطب (شطف) خارجى .

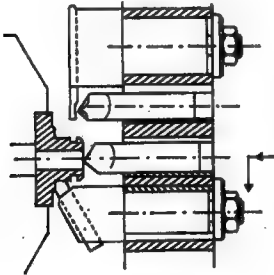
ويوضح شكل (٦٨) عملية غرط باستخدام مجموعة من أقلام الخراطة في نفس الوقت حيث يقوم قلم الخراطة السفلى بخرط الشغلة من الخارج ثم يقوم القلم الثانى باستبدال الجانب الأمامى من أسفل بينما تم عملية الشطب بقلمى الخراطة العلويين . ويعمل الحز باستخدام قلم قطعية .



شكل (٦٦) عملية خلعلة وخرط عدل

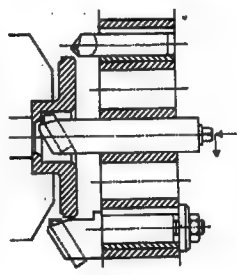


شكل (٦٥) عملية خلعلة



شكل (٦٨)

توصيب أدوات القطع لتعمل في نفس الوقت



شكل (٦٧)

أداء مجموعة من الخطوات مرة واحدة

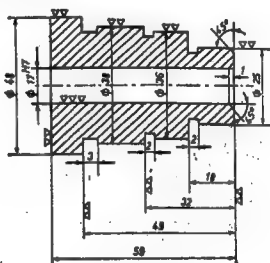
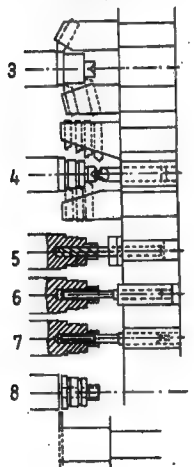
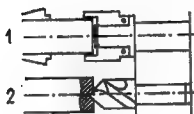
ويمكن باستخدام أدوات خاصة لربط أقلام الحراطة وأدوات القطع المختلفة أعداد ترتيبات عديدة ومختلفة لمدة القطع .

(د) تخطيط عملية القطع :

لا مكان تشغيل وغرط أية شغلة على المهرطة البرجية يلزم اعداد تخطيط لعملية القطع يتم وفقا لها تثبيت أدوات القطع في البرج .

والمثال الآتي يوضح كيفية أعداد التخطيط المطلوب .

يبين شكل (٦٩) جلبة ذات شفاة مطلوب تشغيلها على المحرطة البرجية من خامة على هيئة نصيب ويعد تخطيط أدوات القطع وفقا لترتيب العمليات المطلوبة .

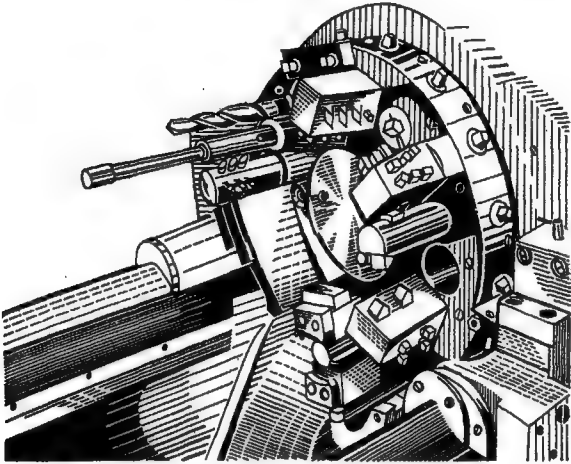


شكل (٦٩) جلبة ذات فلاشة

شكل (٧٠) ترتيب العمليات للعبة ذات الفلانشة

- (1) سحب لحيب عام حتى المصد والزرق عليه .
- (2) تذهيب .
- (3) خرقة خشنة .
- (4) خرقة نهائية واستبدال الوجه وغطب .
- (5) ثقب .
- (6) إعادة الثقب التثعيم بالبرغلي . (7) برغلة .
- (8) فصل .

ويوضح شكل (٧١) ترتيب أدوات القطع في البرج . وقد تم توضيحها وفقا للتخطيط المقترح .



شكل (٧١) ترتيب أدوات القطع في البرج لقطع جلبة ذو فلاتة

(٥) التحكم في البرنامج :

التحكم في البرنامج كهربائيا بواسطة طريقة البطاقات (المكروت) المثقوبة يحقق تحكما أوتوماتيا في السرعات ، والتendrations ، والدوران في اتجاه عقرب الساعة وبالعكس . علاوة على تغيير اتجاه الدوران أثناء قطع الوب . ويوضح شكل (٧٢) لوحة المفاتيح الكهربائية (1) الخاصة بالبرجة .

بعد توصيب وتثبيت القواطع ، تحرم قيم السرعات والتendrations المنصوص عليها في بطاقة تحريم تبادلية (3) على هيئة ثقب . ويجرى هذا العمل في قسم هندسة الإنتاج وذلك بعد تحديد فترة كل خطوة من خطوات التورة كل على حدة . وتوضع البطاقة (الكرت) اخرمة على لوحة التحكم وتولج مقابس في ثقب البطاقة . وهذه الكيفية تجهز الدوائر الكهربائية في كابينة

المفاتيح الكهربائية ، وهذه الدوائر تطلق عند فهرسة الإبراج ، كما أنها تؤثر على مفاتيح أخرى لتغيير التروس . ويدور عمود حديدات تزامنيا مع البرج ، ويعطى عمود الحديدات نبضات لأعطاء تسمى السرعة والتنظية الشكل أداة قطع بواسطة مفاتيح حديدية . وتبين القيم الحقيقية في هذه الحالة بواسطة لمبات إشارة وأزرار ضغط مضادة (2) . وكل ما يقوم به العامل هو إدارة البرج فيدور عمود الحديدات محددا قيم القطع (سرعة - تغذية) اللازمة للخطوة التالية .

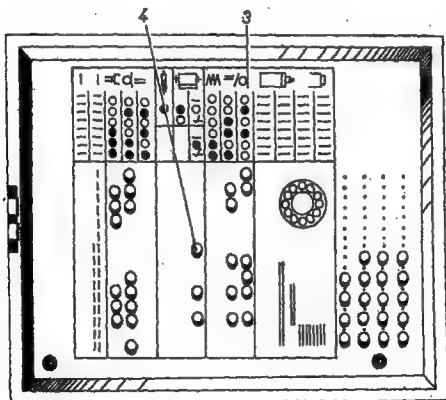
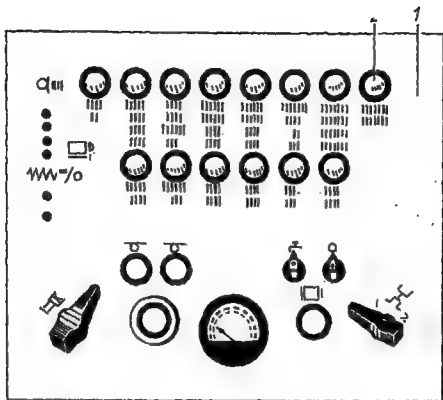
ولزيادة التوضيح سنأخذ حالة من الحالات الموجودة في تخطيط القطع الموضح في شكل (٧٠) .

تحتاج العملية (6) وهي الخاصة بإعادة الثقب للبرغلة إلى سرعة مقدارها ١١٢٠ لفة/دقيقة وتغذية مقدارها ٠,٨ م/لفة .

وتحتاج العملية (7) وهي الخاصة بالبرغلة إلى سرعة مقدارها ٧١ لفة / دقيقة وتغذية مقدارها ١,٢٥ م / لفة وبعد الانتهاء من عملية البرغلة (العملية 6) يقوم عامل الخراطة بتجهيز الخراطة لسرعة مقدارها ٧١ لفة / دقيقة وتغذية مقدارها ١,٢٥ م / لفة وذلك برفع ذراع التحكم . وعند تنفيذ برنامج التحكم تحدد أوتوماتيا القيم المختارة عند تغيير البرج من الثقب إلى البرغلة . وعلى ذلك يستغنى عن تغيير التروس بصندوق التروس يدويا . ويمكن للعامل أن يكرس كل انتباهه إلى أداة القطع والشغلة .

مزايها استخدام برنامج التحكم :

- ١ - عدم اجراء عمليات التحويل يدويا .
- ٢ - عدم وجنود تحويلات خاطئة .
- ٣ - تقليل الوقت الضائع .
- ٤ - تحقيق القيم الاقتصادية للقطع التي خدتها قسم خمسة الإنتاج .
- ٥ - زيادة إنتاجية المالة .



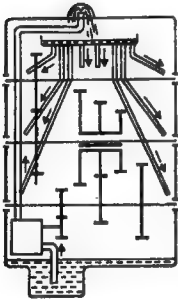
شكل (٧٢) لوحة مفاتيح خاصة بمغرفة ذات برنامج محكم

الفصل الرابع

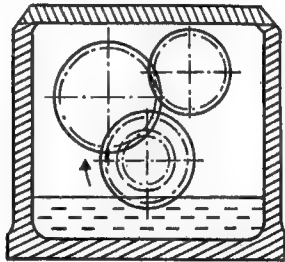
صيانة وتزليق المخرط

تؤدي الصيانة الدقيقة والتزليق (التزيت والتشحيم) الكافي إلى الإقلال من استهلاك الاجزاء المتحركة كما أن الانخفاض في معدل الاستهلاك يؤدي إلى استمرار المخرطة في أداء وظيفتها خلال فترة تشغيل طويلة مع انتاج شغلات دقيقة .

واجزاء المخرطة الرئيسية التي يجب الاعتناء بتزليقها هي صندوق التروس ، ومجموعة التغذية ، ووجه تروس العربة ، وسطوح الازلاق في العربة والفرشة. ويتم تزليق التروس اما بطريقة رش الزيت (شكل ٧٣) أو بطريقة دفع الزيت (شكل ٧٤) . وفي الحالة الأولى يدور ترس داخل حمام زيت فيدفع الزيت إلى غطاء صندوق التروس ، فيتم تزليق التروس وكراسي المحاور بالزيت المرشوش بهذه الكيفية وبالزيت المتناقل من الغطاء .



شكل (٧٤) أساس نظام دورة التزيت الثابتة

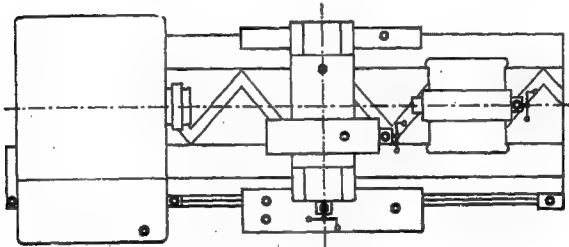


شكل (٧٣) أسس التزيت بالرش .

وفي حالة التزيت بالدفع يضغط الزيت من الخزان ويمر خلال مواسير إلى مراكز التزيق . كما تدور تروس العربة في الزيت مما يؤدي إلى انتشاره في أجزاء العربة . وفي العادة يتم تزليق مجارى العربة يدويا أو باستخدام الفتائل التي تقوم بسحب الزيت بواسطة الخواصة الشعرية إلى مراكز التزليق . وفي بعض الأحيان يتم تزليق هذه السطوح بدفع الزيت من مضخة .

ويلزم تغيير الزيت الموجود بالخزان من وقت لآخر لأنه يفقد مفعوله بالتشغيل ومع الوقت كما يلزم استخدام الزيت المناسب حتى يحقق الغرض من استخدامه .

ويوجد بالمحرقة مراكز للتزليق اليدوي يجب أن تزيت يوميا قبل بدء التشغيل من مزينة يدوية ، وفي العادة تحدد نقط التزليق اليدوي بدوائر حمراء على المحرقة .



شكل (٧٥) نقط التزيت اليدوي على المحرقة .

ويلزم تنظيف المحرقة من الجلافة وبقايا سائل التبريد بعد انتهاء العمل . كما يجب تنظيف المحرقة بالكبروسين والبزين من وقت لآخر لمنع تراكم الأتربة والأوساخ وخاصة في مجارى الانزلاق التي قد يتعلق بها الزيت المتسرخ .

ويجب مراجعة درجة وكفاءة المحرقة في التشغيل على فترات ، وتستخدم في ذلك أجهزة القياس المختلفة .

الفصل الخامس

أنواع المخارط واستخداماتها

يتناول هذا الفصل شرحاً لأنواع المخارط ونبذات عن مجالات استخدامها . وستعرض أولاً لمخارط الأغراض العامة ، ثم نعرض للتطورات والتحسينات التي طرأت على المخارط ووصف للانتاج والمخارط النساجة والمخارط البرجية والمخارط الاتوماتيكية ، وأخيراً بعض المخارط ذات الأغراض الخاصة .

ويجب على العامل أن يدرس جيداً تعليمات تشغيل المخرطة قبل قيامه بتشغيلها .

وتوجد في نهاية الكتاب صرر فوتوغرافية لبعض المخارط الموضحة في هذا الفصل مع اعطاء المواصفات الفنية الخاصة بها .

١ - المحرطة التضدية (المحرطة التزجة) (شكل ٧٦) :

إستخدامات المحرطة :

المحرطة التضدية من المخارط العامة الأغراض التى تناسب انتاج الاجزاء الصغيرة المحرطة . ويمكن استخدامها فى أداء كل عمليات الخراطة المختلفة بما فى ذلك عملية قطع الوالاب . ويشيع استخدام المحرطة فى الصناعات الهندسية الدقيقة كما أنها تستخدم فى ورش الصيانة بكثرة .

وظائف أجزاء المحرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	القاعدة	حمل الفرشة وإيداع المعدات الكهربائية والملحقات داخل حيز القاعدة .
٢	الفرشة	تعمل كدليل للعربة والغراب المتحرك .
٣	الغراب الثابت	تركب بداخله تروس التغذية والتروس الرئيسية كما يحمل عمود الإدارة .
٤	عمود الإدارة	تركب عليه معدات ربط الشغلة المختلفة .
٥	ذراع	تنظيم سرعات عمود الإدارة وضبطها .
٦	ذراع	تنظيم سرعات التغذية وضبطها .
٧	ذراع	ضبط التروس الراجع .
٨	سائر وقائى	وقاية تروس التغير .
٩	العربة	حمل وتحريك قلم الخراطة وضبطه .
١٠	تركيبة ربط	ربط قلم الخراطة بواسطة مسامير تثبيت لولبية .
١١	وجاء تروس العربة	تشغيل العربة وضبطها .
١٢	عمود الوالاب	تحريك العربة عند قطع الوالاب .
٢٣	عمود التغذية	تحريك العربة أثناء خراط السطوح والأوجه .
١٤	الغراب المتحرك	يمثل ككرسى تحميل متاول وحامل للشغلات الطويلة
١٥	جلبة الغراب المتحرك	تحديد موقع الذنب الخلفية .
١٦	وحاء	تجميع الحذاذات وسائل التبريد .
١٧	مجارى أنزلاق	تمثل كدليل للحركة الطويلة للعربة .

وصف المحرطة :

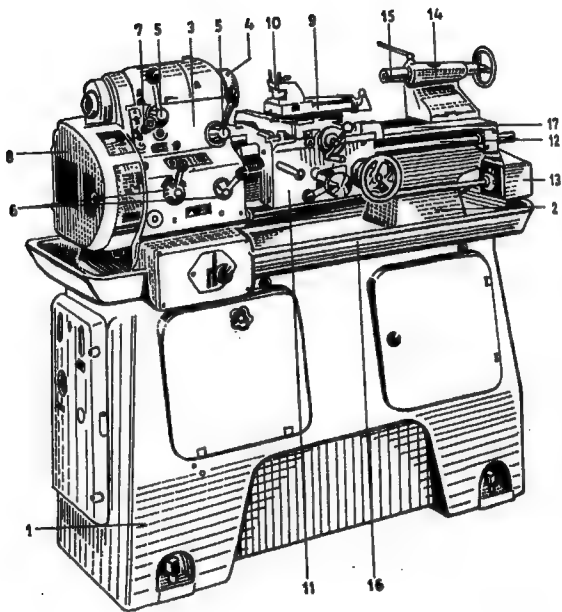
ارتفاع ذنبى المحرطة عن الفرشة

م ١٣٣

البعد بين الذنبيتين

م ٧٥٠

تراوح سرعات عمود الإدارة المتولدة من صندوق التروس من ٤٥ إلى ٤٠٠ لفة / دقيقة .



شكل (٧٦) غرطة نفعية

٢ - المخرطة الذئبة للشغل الكبيرة : (شكل ٧٧)

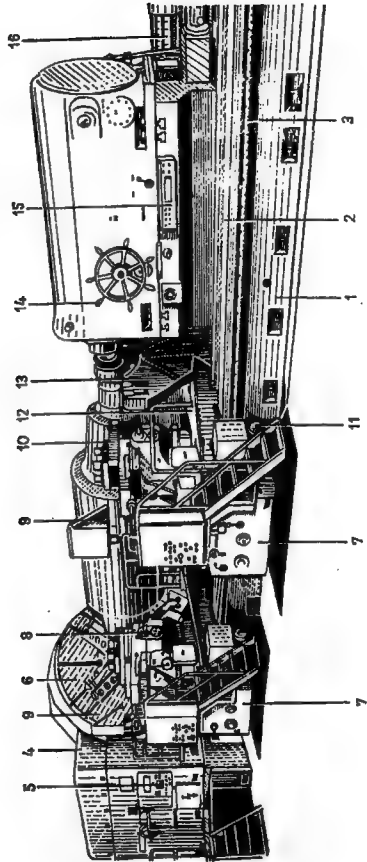
إستخدامات المخرطة :

تستخدم المخرطة في إنتاج الشغل الكبيرة ، مثل أعمدة الادارة الثقيلة وأجزاء المكثات والمبوكات .
وتسند الأجزاء الطويلة بواسطة ركائز ثابتة . وتستخدم المخرطة كذلك في تصنيع مكثات الورش ومعدات محطات القوى .
وظائف أجزاء المخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	الفرشة	تتحرك المربات والغراب المتحرك في مجارى الفرشة ، ويوضع عليها من الجهة اليسرى صندوق التروس وعمود الادارة .
٢	مجارى انزلاق	تعمل كدليل لمحرك الطولية للمربة .
٣	جريدة	تستخدم في تحريك المربة .
٤	صندوق تروس	ادارة عمود الادارة وضبط السرعات .
٥	لوحة مفاتيح	تشغيل المجموعة الرئيسية وصندوق التروس .
٦	صينية	تستعمل كربيطة للشغلة .
٧	الجزء السفلى من المربة	يشمل تروس ادارة المربة حيث تتشقق التروس مع الجريدة
٨	الجزء العلوى من المربة	يشمل جهاز ربط أدوات القطع .
٩	لوحة مفاتيح	تشغيل المربة وضبط حركة أدوات القطع .
١٠	قلم خراطة	يقوم بأداء عملية القطع ، ويثبت بمسامير لولبية ثقيلة
١١	محرك كهربائى	ادارة المسريرة .
١٢	منصة	مكان وقوف عامل الخراطة .
١٣	ركيزة (منحقة)	حمل الشغل الثقيلة .
١٤	الغراب المتحرك	يعمل ككرسى تحميل وحامل للشغل .
١٥	لوحة مفاتيح	تشغيل الغراب المتحرك .
١٦	محرك كهربائى	ادارة الغراب المتحرك .

وصف المخرطة :

تتحرك المربات والغراب المتحرك على قاعدة صلبة . ولتحريك كل من هذه الاجزاء فإنها مزودة بادارة مستقلة ، مما يجعل في الامكان ، مثلاً ، التحكم في كل عربة وتحريكها على حدة . ويحتاج تشغيل المخرطة إلى عدة عمال .



شكل (٧٧) غرفة ذبلة للثلاجات الطويلة والكبيرة .

٣ - مخرطة الأشغال الدقيقة : (شكل ٧٨)

إستخدامات المخرطة :

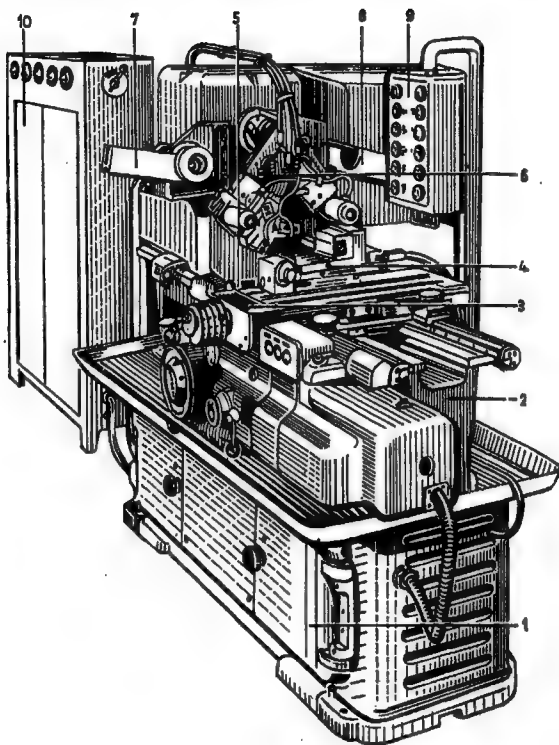
تستخدم مخرطة الأشغال الدقيقة في المخرط الدقيق للشفلات السابق مخرطها . كما تستخدم في أحيان كثيرة بديلا لمكنات التجليخ عالية الدقة حيث يكون السطح المنتج في بعض الحالات أفضل مما تنتجه مكائن التجليخ . ويتنشر إستخدامها في الصناعات الهندسية ، وتصنيع التروس ، ومحركات الإحتراق الداخلي ، وصناعة السيارات والمركبات .

وظائف أجزاء المخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	القاعدة	حمل الفرشة .
٢	الفرشة	حمل العربة .
٣	العربة	حمل أداة القطع وتحريكها .
٤	جهاز ربط	ربط وتثبيت أقلام المخرطة الدقيقة .
٥	عمود إدارة	تركب عليه ملحقات ربط الشغلة .
٦	وحدة متناولة	آلية مسك الشغلة وتحريكها حتى تصل إلى ترتيب الربط .
٧	مغذى	تقديم الشغلة إلى آلة المسك ، كما يستخدم كخزان .
٨	مورد	توريد الشفلات المنتهية إلى وعاء التجميع ، أو إلى مرحلة تشغيل تالية .
٩	لوحة مفاتيح	تشغيل المخرطة .
١٠	كابينة مفاتيح	إيداع الملحقات الكهربائية .

وصف المخرطة :

يجب أن تكون مخرطة الأشغال الدقيقة متينة متأسكة البناء لمنع أى ذبذبات قد تؤثر على جودة سطح الشغلة . وتنتج الأسطح الجيدة والدقيقة عند تشغيل المخرطة على سرعات عالية ، ومعدل تغذية منخفض مع استخدام أداة قطع مصنوعة من الماس أو الكريد أو الخزف . وقد تصل الدقة في أبعاد الشفلات المنتجة إلى ٠,٠٠٢ م . وملحق بهذه المخرطة ترتيبية تغذية أوتوماتية تمكن من أداء المخرط الداخلي الدقيق للتروس المنتجة تقريبا على المخارط الأوتوماتية ، كما أن إستعمال هذه الترتيبية يحصل في الإمكان مخرط ١٠٠ ترس في الساعة تقريبا .



شكل (٧٨) غرطة أشغال دقيقة

٤ - المخرطة الأمامية : (شكل ٧٩)

إستخدامات المخرطة :

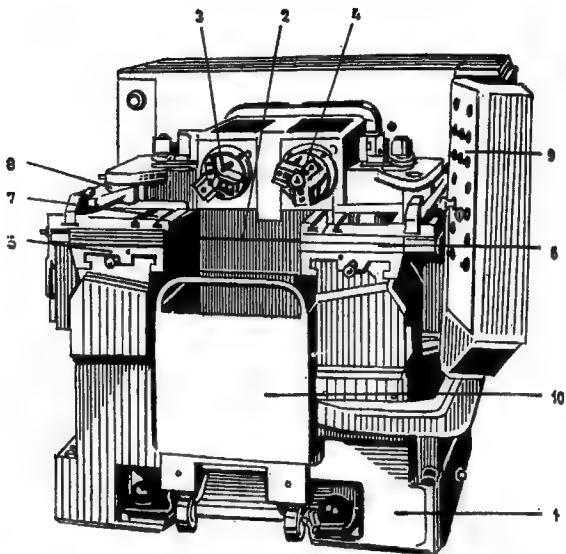
تستخدم المخرطة في غرط الأجزاء القصيرة ، أى غرط التقريدى (الخشن) ، وكذلك لتشطيب و غرط الأنواع المختلفة من التوافقات . ومن الممكن غرط المشغولات المصنوعة من الحديد والصلب والزرع والمعادن غير الحديدية واللدائن (البلاستيك) . كما أن تكوينها يجعلها مناسبة بالأخص للإستخدام كمخرطة مرحلية في خطوط الإنتاج المستمر . كما أن عربة تجميع الجذاذة تسهل التخلص منها أولا بأول . ويمكن أن تلحق بالمخرطة تركيبات تغذية ملائمة .

وظائف أجزاء المخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	القاعدة	تحمل العربة وتروس المخرطة .
٢	صندوق التروس	يشمل تروس العربتين وعمود الإدارة وأجهزة الربط .
٣	عمود الإدارة اليسرى	تثبيت ترتيبية لربط الشغلة .
٤	عمود الإدارة الأيمن	تثبيت ترتيبية لربط الشغلة .
٥	عربة يسرى	حمل أداة القطع .
٦	عربة يمنى	حمل أداة القطع .
٧	ترتيبية ربط	ربط وتثبيت أقلام المخرطة .
٨	مجموعة أذرع	ضبط العربتان بالتحكم فى البرنامج .
٩	لوحة المفاتيح	تشغيل المخرطة ، وفى نفس الوقت ضبط برنامج العربة اليمنى والعربة اليسرى .
١٠	عربة تجميع الجذاذة	تجميع الجذاذة المعدنية .

وصف المخرطة :

تحتوى المخرطة الأمامية على أداتين قطع حتى يمكن تشغيل شفتين في نفس الوقت . وتعمل المخرطة وفقا لبرنامج موضوع . ويجرى التحكم فى العربتين بواسطة حدهات وأذرع . وتراوح سرعة المخرطة بين ٣٠٠ إلى ٣٠٠٠ لفة / دقيقة . ويتراوح معدل التغذية بين ٠,٠٥ إلى ٠,٣ م لكل لفة . والحد الأقصى لمسوار التغذية الطولية أو المستعرضة ٧٥ م .



شكل (٧٩) غرقة أنابيب

٥ - مخرطة الأوجه : (شكل ٨٠)

إستخدامات المخرطة :

تستخدم المخرطة في غرط أوجه الشفلات التي تكون على هيئة أقراص ، وكذلك في غرط الشفلات الكبيرة الحجم .

وظائف أجزاء المخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	القاعدة	حمل كل أجزاء المخرطة .
٢	محارى الإنزلاق	تعمل كدليل للعربة ووجاء تروسها .
٣	الجزء السفلى من العربة	حمل الجزء العلوى من العربة ويتحرك بواسطة تروس العربة .
٤	موتور كهربائى للعربة	إدارة العربة ويمثل مستقلا عن عمود الإدارة .
٥	الجزء العلوى من العربة	حمل أداة القطع وتوجيه حركته .
٦	لوحة مفاتيح	تحريك العربة والتحكم فيها .
٧	صندوق التروس	يحتوى على تروس تشغيل عمود الإدارة وتنظيم سرعته .
٨	أذرع	تجهيز صندوق التروس للسرعات المطلوبة .
٩	موتور كهربائى رئيسى	تشغيل صندوق التروس لإدارة عمود الإدارة .
١٠	صينية	تثبت فى عمود الإدارة وتربط فيها الشفلات أثناء القطع .

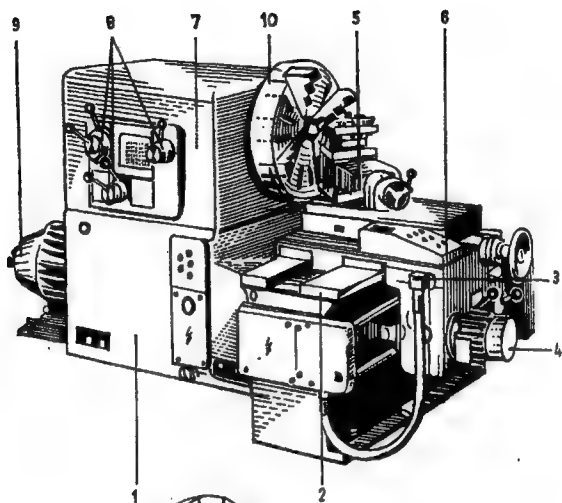
وصف المخرطة :

تتحرك العربة فوق محارى الإنزلاق المثبتة فى قاعدة متينة وذلك بواسطة محرك كهربائى مستقل خاص بها . وعلى ذلك يمكن التحكم فى حركة العربة دون تعقيد بدوران عمود الإدارة . ويمكن الإبقاء على سرعة قطع ثابتة أثناء غرط شفلات كبيرة بواسطة ملحقة خاصة تثبت فى المخرطة . ويمكن كذلك تركيب ملحقتين متماثلتين تملان أيدروليكيًا على نفس المخرطة .

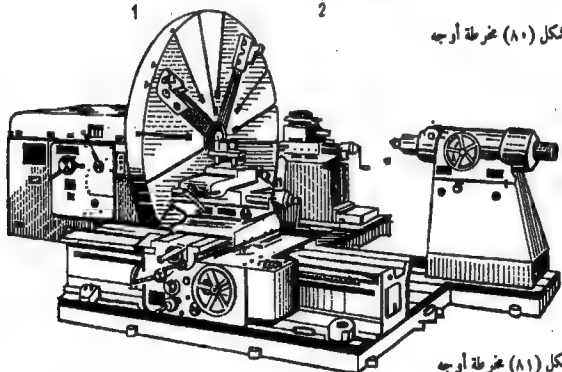
يبين شكل (٨١) مخرطة أوجه أخرى . وفيها يستخدم الغراب المتحرك فى ربط الشفلات الطويلة والثقيلة كما أن المخرطة مزودة بعريتين .

ولتشغيل أجزاء مختلفة يمكن زحزحة الفرشة بالغراب المتحرك إلى الأمام أو إلى الخلف حسب الحاجة .

وهذه المخرطة تناسب بالأخص غرطة وتشغيل المسوكات الكبيرة والشفلات الكبيرة الأخرى



شكل (٨٠) مخرطة أوجه



شكل (٨١) مخرطة أوجه

٦ - الخرطة الرأسية : (شكل ٨٢)

إستخدامات الخرطة :

تستخدم الخرطة في الصناعات الهندسية لإنتاج الأجزاء الدورانية الثقيلة . وتستخدم الأنواع الثقيلة منها في تشغيل المسبوكات الثقيلة والحدافات والتروس الكبيرة .

وظائف أجزاء الخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	المود القائم	تحقيق تماسك واتزان الخرطة .
٢	المجاري المستعرضة (العربة)	تتحرك في مجارى بالمود القائم وتعمل المجارى الرأسية الخاصة برأس التشغيل . وهي قادرة على أداء حركات تغذية إلى أسفل وإلى أعلى .
٣	المجارى الرأسية	يربط في أسفلها جهاز ربط أدوات القطع الذى يمكن أن يدور حول محاور .
٤	رأس قابضة	يربط أدوات القطع المختلفة مثل أقلام القطع والمثاقب الخ .
٥	منضدة التشغيل	حمل صينية الشغلة ، كما أن جهاز إدارة الصينية مبيت دخلها .
٦	صينية	تستخدم في ربط وتثبيت الشغلة .
٧	قلم خراطة	قطع الشغلات .
٨	مقلمة	تثبت أدوات القطع بمسامير لولبية لها رؤوس مربعة .
٩	عمود التغذية	تحريك العربة .
١٠	صندوق التروس	إدارة الخرطة (المحركتان الرئيسة والثانوية)
١١	لوحة مفاتيح	تشغيل الخرطة ويمكن إدارتها يدويا لتناسب كل الجوانب .

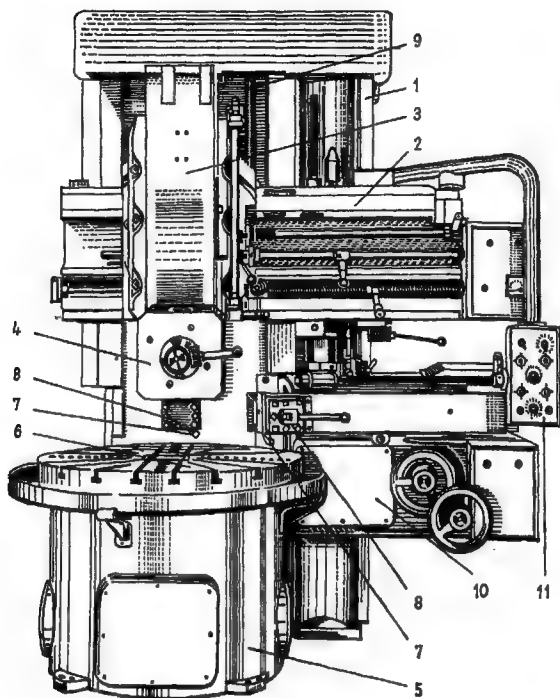
وصف الخرطة :

هذه الخرطة من المخارط الرأسية ذات المود الواحد . وهي مصممة لتعمل بالتحكم اليدوي وبالتشغيل الأتوماتي . وتمتاز الخرطة بإنتاج شغلات تصل دقة المركزية فيها إلى درجة عالية .

قطر صينيها ١٢٠٠ مم ويمكن أن تثبت عليها شغلة قطرها ١٤٢٠ مم كحد أقصى ، يمكن لصندوق التروس إعطاء ١٦ سرعة مختلفة للصينية تتراوح بين ٩ ، ٢٨٠ لفة / دقيقة .

يبلغ عدد سرعات التغذية الخاصة بالعربة ١٢ سرعة تتراوح بين ٠,٠٥ و ١٢ م / لفة من لغات الصينية .

ويمكن التحكم في الخرطة وضبطها من كل الجوانب نظرا لوجود مركز التشغيل جنتصفها



شكل (٨٢) غرطة رأسية

٧ - خرطة الأعمدة المرفقية : (شكل ٨٢)

إستخدامات الخرطة :

تستخدم الخرطة في خرط الشغلات الطويلة مثل الأعمدة المرفقية ، وأعمدة التوربينات ، وأعمدة المحركات ، وأعمدة المولدات الكهربائية ... إلخ .
ومجال إستخدام الخرطة الأساسى هو صناعة وحدات ومعدات محطات القوى .
وظائف أجزاء الخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	صندوق التروس	إدارة ترتيبية ربط الشغلة والتحكم في سرعات التشغيل .
٢	ترتبية ربط	تحديد موضع الشغلة وربطها ، تعمل ميكانيكيا أو بالهواء المضغوط .
٣	الشغلة	مطلوب خرطها .
٤	لوحة مفاتيح	تشغيل الخرطة .
٥	عربة	حمل ترتبية ربط أدوات القطع وترتبيات تحريك أنظام الخرطة .
٦	وكيزة	سد الشغلة عند مواضع مختلفة لتوجيهها ومنعها من الإختناك .
٧	منصة للتشغيل	يقف عليها عامل الخرطة أثناء تشغيل الخرطة .
٨	يد للإدارة	تشغيل وتحريك الغراب المتحرك .
٩	مجارى دليلية	تعمل كدليل للعربة .
١٠	الغراب المتحرك	حمل وترتيب الشغلة من الجهة الأخرى المقابلة لمسود إدارة الغراب الثابت .
١١	مجارى دليلية	تعمل كدليل للغراب المتحرك والركائز .
١٢	الفرشة	حمل وتثبيت أجزاء الخرطة .

وصف الخرطة :

هذه الخرطة مزودة بمرتبتين ، وبملحقة تثبيت في العربة لقطع الروالب وملحقة لخرط الإستعاققات (السليبات) ، كما أنها مزودة بمشر ركائز لتشغيل الأعمدة المرفقية .

إرتفاع الذنبتين عن الفرشة ١٥٠٠ م

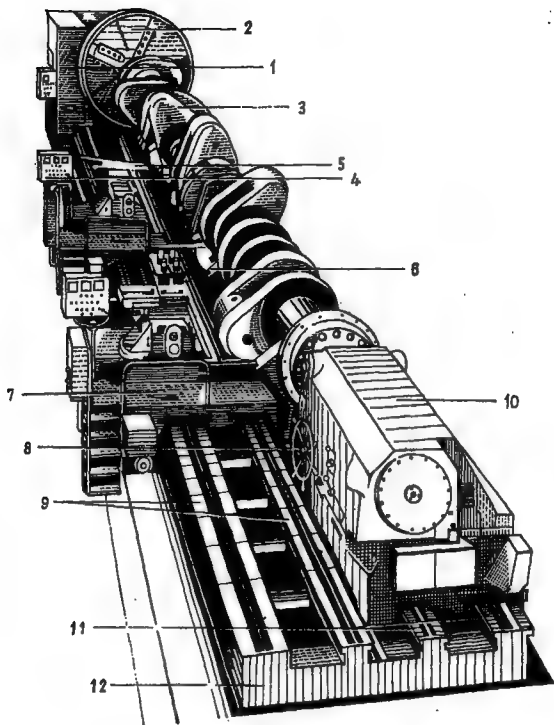
البعد بين الذنبتين ١٨٠٠ م

ويمكن إدارة الخرطة بمدد لا نهائى من السرعات تتراوح بين ١٨ د : إلى ٥٠ لفة / دقيقة .

ويمكن كذلك تشغيل العربة بمدد لا نهائى من سرعات التخلية تتراوح بين ٥ د : إلى ٢٥٠ م / دقيقة للتخلية الطويلة .

وتتراوح بين ١ د : إلى ٥٠ م / دقيقة لتنفيذ الرجعية .

وزن الشغلة غير المسنودة بين الذنبتين يجب ألا يزيد عن ١٠٠ طن .



شكل (٨٣) غرطة الأعمدة المرفقية

٨ - الخرطة الإنتاجية : (شكل ٨٤)

إستخدامات الخرطة :

الخرطة الإنتاجية مصممة خصيصا لإنتاج الأجزاء المخرطة بالجملة . ويمكن إستخدامها في عمليات الخراط الطول وخرط الأوجه . وهي تناسب أشغال الخراطة التقريبية وخرطة التشطيب ويمكن زيادة إنتاجية الصالة بتزويد الخرطة بملحقات لبرجة الإنتاج . وهذه الخرطة لا تناسب ورش الصيانة وورش إنتاج العدد . ويمكن إستخدام الخرطة الإنتاجية في معظم الصناعات الهندسية .

وظائف أجزاء الخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	صندوق التروس الرئيسى	إدارة ترقية ربط الشغلة وضبط سرعات التشغيل .
٢	صندوق تروس التغذية	إخراج وضبط سرعات التغذية .
٣	العربة	حمل ترقية ربط أداة القطع وتحريكها ، ويمكن خراط الشغلة من الأمام أو من الخلف .
٤	الغراب المتحرك	حمل وتثبيت الشغلات الطويلة من الجهة المقابلة لمسود الإدارة .
٥	عمود التغذية	تحريك العربة عند الخراطة الطويلة وخرطة الأوجه .
٦	وعاء	تجميع الحذاذة وسائل التبريد .
٧	وجاء تروس للعربة	تشغيل العربة وضبط تحركات قلم الخراطة .

وصف الخرطة :

تحتوى الخرطة على فرشة مائلة إلى الخلف مما يؤكد الإزالة الفعالة للحذاذة من فوق مجارى الإنزلاق وتجميعها في الوعاء .

يعطى صندوق التروس الرئيسى ١٨ سرعة مختلفة تتراوح بين ٢٢,٥ و ١٥٠٠ لفة / دقيقة كما يعطى صندوق التروس الخاصة بالتغذية ٩٦ سرعة مختلفة وهي :

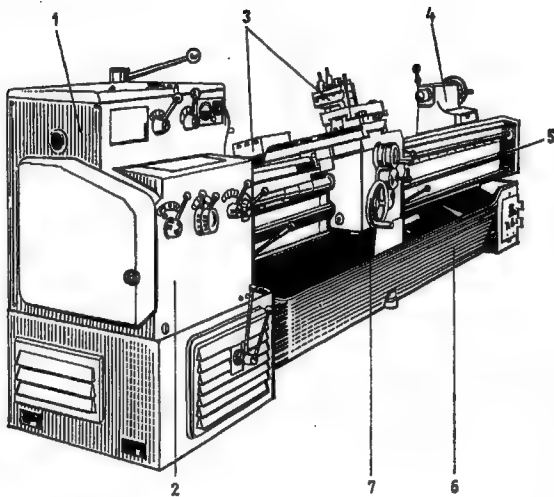
نطاق التغذيةات الطويلة من ٠,٢ - ٥,٦ م / لفة من لفات عمود الإدارة .

أكبر بعد بين الذنبتين ٣٠٦٠ م

إرتفاع الذنبتين عن الفرشة ٢٦٠ م

قطر الصينية ٥٠٠ م

قطر الطرف الزئاق ذو الثلاث لقم ٣١٠ م



شكل (٨٤) مخرطة إنتاجية

١ - المخرطة النساجة (مع وحدة تغذية تخدم مخرطين نساختين) شكل (٨٥)

مستخدمات المخرطة :

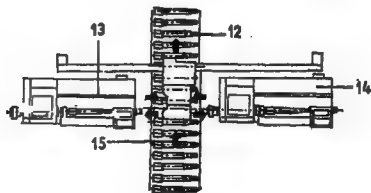
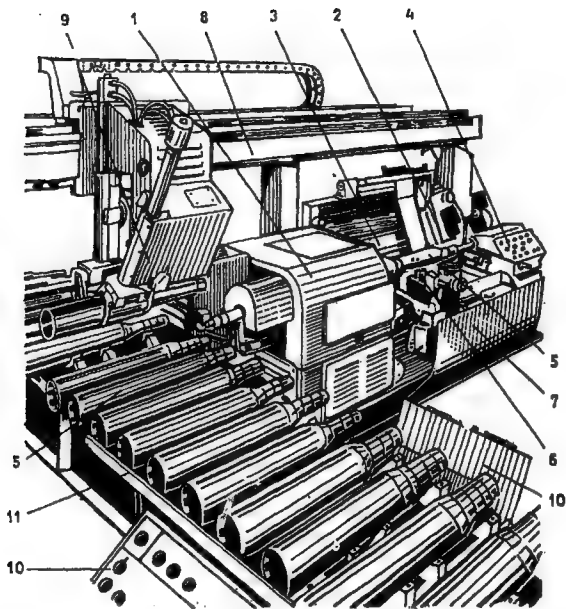
يمكن استخدام المخرطة النساجة في كل فروع الصناعات المنسجية ، على شرط أن يكون المطلوب تشغيل دفعات بمقاسات كبيرة . وفي مقدمة الشغلات التي تخروط عليها ، الأعمدة ، المسامير القلبية ، 'والجلب ، والحلقات ، والشغلات المائلة . كذلك فإنها تستخدم على نطاق واسع في إنتاج أجزاء المركات وصناديق التروس . وقد تستخدم المخرطة النساجة في بعض حالات خاصة في مجال الإنتاج الصغير حيث تستخدم القطعة السابق خروطها كقطعة لتشغيل ، إلا أنها تستخدم أساسا في مجال الإنتاج الكبير حيث تضع طبعة خصيصا لهذا الغرض . وتمتاز هذه المخرطة بأنها تعطي زيادة ملحوظة في إنتاجية العمالة . وقد تستخدم أحيانا بدلا من المخارط الأتوماتية باعثة التكاليف .

وظائف أجزاء المخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	صندوق تروس	تنظيم سرعات عمود الإدارة وسرعات التغذية العربية .
٢	ملحقة الرأس	التحكم على طول الطبعة وتوجيه العربية مع ترتيبية ربط أداة القطع طبقا للكتشورات .
٣	مجارى إنزلاق	توجيه ملحقة الرأس المتصلة بالعربية .
٤	لوحة مفاتيح	تشغيل المخرطة وفقا لبرنامج .
٥	شغلة	مطلوب خروطها .
٦	العربة	حمل ترتيبية ربط القاطع والتحكم في حركته .
٧	وعاء	تجميع الجذاذة وسائل التبريد .
٨	مجارى إنزلاق	توجيه المغذى .
٩	رأس قابض	إلتقاط الشغلة من جهاز المناولة وتغذية ترتيبية ربط الشغلة بها .
١٠	لوحة مفاتيح	تشغيل جهاز المناولة .
١١	جهاز مناولة	تغذية الرأس القابضة بالشغلات ، وإزالة الشغلات المنتهية .
١٢	دلائن نقل	نقل الشغلات المنتهية .
١٣	مخرطة نساجة	مخرطة نساجة يسرى .
١٤	مخرطة نساجة	مخرطة نساجة يمنى .
١٥	دلائن نقل	نقل الشغلات المراد تشغيلها .

وصف الموقع الإنتاجي :

تغذى الوحدة إما يدويا أو أتوماتيا . وفي موقع الإنتاج الموضح بالشكل يوجد مخرطان نساختان متصلتان مما بواسطة جهاز للتغذية بالشغلات ويقوم الرأس القابضان بإلتقاط الشغلات من الدلائن الناقلة ونقلها إلى ترتيبية المثبت التي تقوم بقطعها أتوماتيا تمهيدا لخروطها . ويمكن تشغيل الوحدة وفق برنامج متحكم فيه .



شكل (٨٥) غرطة نساجة

١٠ - المخرطة البرجية ذات البرج السداسى (الكابستان) : (شكل ٨٦) .

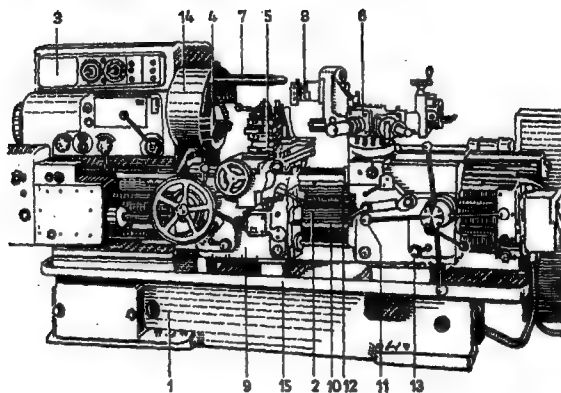
إستخدامات المخرطة :

نظراً لأن هذه المخرطة أثقل من المخرطة البرجية ذات النوع الإسطوانى ، فإنها تستخدم فى تشغيل الأشغال الكبيرة ، وهى مصممة لخرط الشفلات الطويلة ، وتناسب بصفة خاصة تشغيل الأجزاء الثقيلة والكبيرة الحجم . وهذه المخرطة تستخدم أساساً مع الشفلات التى تحتاج إلى ربط كل منها قبل التشغيل ، بعكس المخرطة ذات البرج الإسطوانى التى تقوم بخرط الشفلات من خامة على هيئة قضيب .

ويمكن إستخدام هذه المخرطة مع تحقيق مزايا إقتصادية فى تشغيل دفعات صغيرة ومتوسطة .

وظائف أجزاء المخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	القاعدة	حمل الفرشة وباقى أجزاء المخرطة .
٢	الفرشة	يثبت عليها من الجهة اليسرى صندوق التروس الرئيسى وصندوق تروس التغذية . ويثبت فيها كذلك دليل البرج والمجارى المستعرضة .
٣	صندوق التروس	تنظيم وضبط سرعات عمود الإدارة والتغذية .
٤	عمود إدارة مع الظرف	تثبيت ترقية ربط الشفلة ، كما أن العمود مزود ببولب حتى يمكن تركيب ترقية الربط المناسبة لكل الشفلات .
٥	المجارى المستعرضة	لأشغال الفصل والتشكيل .
٦	البرج السداسى ومجاريه	يعمل كمربة لتشغيل الطولى ، ويمكن إدارة البرج حتى يمكن إستخدام أدوات القطع ثابعا فى إتجاه نصف قطرى .
٧	مسار إحكام	ضمان التركز الدقيق لأدوات القطع بالبرج بالنسبة للشفلة .
٨	أدوات القطع المربوطة	قطع الشفلات .
٩	وجاء تروس المربة	تشغيل وضبط حركة المجارى المستعرضة .
١٠	عمود التغذية	تشغيل المربتين عند القطع العادى .
١١	عمود اللوالب	تشغيل المربتين عند قطع اللوالب .
١٢	جريدة	تحريك المربتين على الفرشة .
١٣	عربة البرج	حمل البرج السداسى .
١٤	سائر وقائى	حماية العامل من تناثر الجذاذة وسائل التبريد .
١٥	وعاء	تجميع الجذاذة وسائل التبريد .



شكل (٨٦) غرطة برجية ذات برج سداسي

١١ - الخرطة الرأسية ذات البرج : (شكل ٨٧)

إستخدامات الخرطة :

تستخدم هذه الخرطة في الصناعات المعدنية لإنتاج الشغلات النورانية الثقيلة مثل الحدافات ، ومراوح المصحات ، والتروس ، والملحقات الثقيلة .

وظائف أجزاء الخرطة :

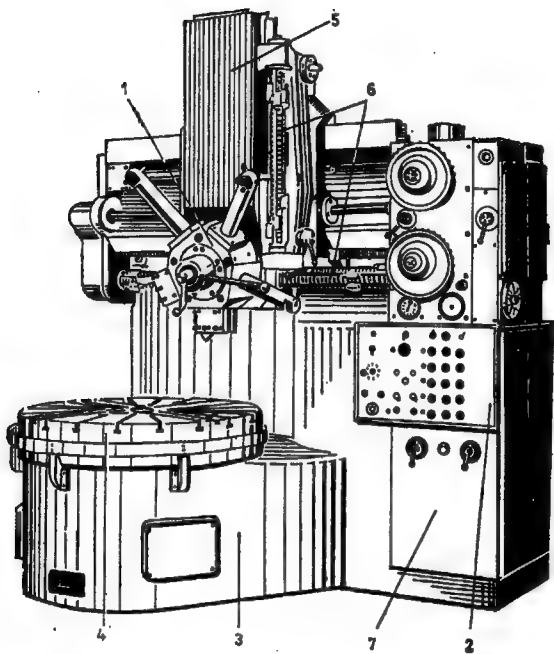
رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	برج خاسى	ربط وتثبيت أدوات القطع وترتيبها حسب خطوات العملية .
٢	لوحة مفاتيح	تستخدم في تشغيل الخرطة وتحريكها .
٣	عمود القام	حمل أجزاء الخرطة والصينية الثقيلة .
٤	الصينية	تعمل كجهاز لربط وتثبيت القطع المراد تشغيلها وذلك باستخدام فكوك ربط تتحرك في مجرى حل شكل T .
٥	مجارى إنزلاق	تستخدم كدليل للبرج حامل أدوات القطع .
٦	عمود لولبى	يقوم بتحريك برج أدوات القطع في مجارى العمود .
٧	كابينة المفاتيح الكهربائية	إيداع كل المعدات الكهربائية للخرطة .

وصف الخرطة :

السمة المميزة لهذه الخرطة هى البرج الخاسى المستخدم في ربط أدوات القطع وترتيبها تبعاً لخطوات العملية . ويدار البرج يدويا حول محوره لتحريك أداة القطع التالية لأداء الخطوة التالية من العملية .

تتراوح سرعات الخرطة من ٤ إلى ٣٠٠ لفة / دقيقة ويمكن تغييرها إلى ما لا نهاية في هذا النطاق . تقل سرعة الخرطة ثابتة عند قطع الأسطح الكبيرة .

• وعلاوة على ذلك ، فالخرطة مزودة بجهاز لإختيار السرعة والتغذية المناسبين لخطوة التالية من العملية وذلك في أثناء إجراء الخطوة السابقة منها كما تمتاز هذه الخرطة بدقة نسخ عالية .



شكل (٨٧) مخروط رأسية ذات برج

١٢ - الخرطة الأتوماتية ذات عمود الإدارة المفرد : (شكل ٨٨)

إستخدامات الخريطة :

تستخدم الخريطة بكفاءة عالية من الناحية الاقتصادية ، بما في ذلك إستخدامها في الإنتاج على نطاق صغير . وتستخدم في معظم مجالات صناعات السيارات وبناء المكائن .

وظائف أجزاء الخريطة :

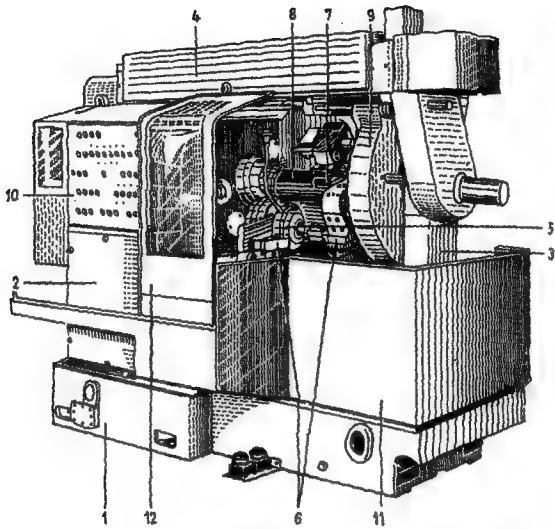
رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	الفرشة	حمل كل أجزاء الخريطة .
٢	مجموعة الإدارة	تحتوي على مجموعة الإدارة الرئيسية والثانوية وكذلك حداث التحكم في التغذية .
٣	العمود القائم	يعمل ككرسي تحميل للبرج .
٤	حبة	وصل مجموعة الإدارة مع العمود القائم ، وذلك لزيادة تماسك المكينة بما يؤدي إلى دقة تشغيل عالية ، مع إمكانية إستخدام عمود السرعات العالية .
٥	عمود الإدارة	عمل وتثبيت ترتيبات ربط الشفلة .
٦	محارى مستعرضة	تستخدم في أشغال التجريف والفصل والتشكيل .
٧	محارى البرج	حمل أقلام الخراطة لقطع الطول والقطب .
٨	ذليل	يستخدم لضبط تمرکز رأس البرج .
٩	مجموعة إدارة البرج	تشغيل وإدارة رأس البرج .
١٠	لوحة مفاتيح	تشغيل الخريطة ، وتستخدم في نفس الوقت كلوحة توصيل للبرنامج .
١١	حاجز	الوقاية من الجلاظة وسائل الأمان ، وفي نفس الوقت تجمع فيه الجلاظة .
١٢	ساتر وقائي	يعمل كغطاء فاصل لفراغ القطع أثناء التشغيل .

وصف الخريطة :

تعتبر الخريطة الأتوماتية ذات عمود الإدارة المفرد أصغر وحدة تشغيل أتوماتية متكاملة في قسم التشغيل بصناعة تشغيل المادان . ويمكن توصيل هذه الخريطة بمكائن مائلة لها أو مكائن مختلفة عنها تعمل هي الأخرى أتوماتيا ، وذلك عن طريق مجموعة من الناقلات .

والخريطة الأتوماتية الميمنة في الشكل المرفق مبنية على أساس مبدأ وحدة التكوين . فالفرشة ، ومجموعة الإدارة ، والعربة تكون معا هيكلًا مغلقًا . والخريطة مزودة بجهاز تحكم بمرجع لسرعات عمود الإدارة والتغذيات لمحارى البرج والمحارى المستعرضة .

ويمكن تشغيل جهاز التحكم كهرو ميكانيكيا . ويتم تغيير السرعات والتغذيات بواسطة طنائير تحكم عن طريق حداث قابلة للضغط ، ومفاتيح حدية ، وقوابض كهربائية .



شكل (٨٨) خُرطة أوتوماتية ذات عمود إدارة مفرد

١٣ - المخرطة الأتوماتية ذات أعمدة الإدارة المتعددة : (شكل ٨٩)

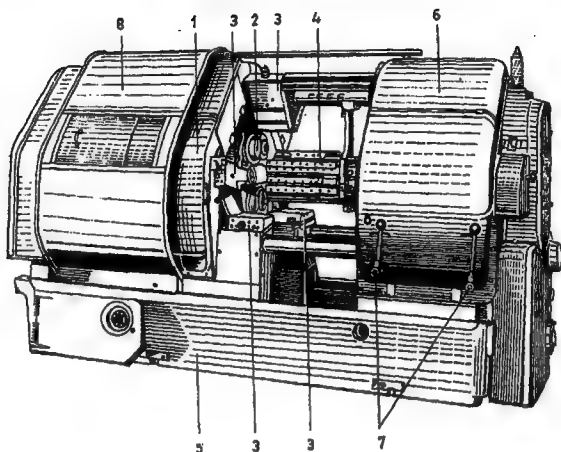
استخدامات المخرطة :

تستخدم المخرطة غالباً بكفاءة اقتصادية عالية في مجال الإنتاج الكبير . وهذه المخرط تتاح بأربعة أو ستة أعمدة إدارة تشغل آنياً ، وقد تصنع على هيئة مخرط أوتوماتية لتشغيل أعمدة خام أو مخرط أوتوماتية ذات ظرف زناق .
ويستخدم النوع الأول في إنتاج المسامير الولبية والمادية والجلب والحلقات ... إلخ .
ويستخدم النوع الثاني في خراط الأجزاء الكبيرة مثل المسبوكات ، وتستخدم في هذه الحالة أطراف لربط الشفلات . ويطلق على هذا النوع اسم « المخرطة الأتوماتية ذات الظرف الزناق » .
وينتشر استخدام المخرطة الأتوماتية ذات أعمدة الإدارة المتعددة في صناعة المكائن ، كما تستخدم على نطاق واسع في صناعة السيارات حيث يلزم إنتاج دفعات كبيرة من الأجزاء .
وظائف أجزاء المخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	الغراب الثابت	يحتوى على تروس الإدارة وأجهزة التحكم في أعمدة الإدارة .
٢	عمود الإدارة	يوجد بالمخرطة ستة أعمدة إدارة وبذلك يمكن تشغيل ستة شفلات في نفس الوقت . كما يمكن أداء ستة خطوات من دورة التشغيل في تمريرات متتالية ، أو خراط شفتين في نفس الوقت على ثلاث خطوات لكل عملية تمرى على كل شفة .
٣	مجارى مستعرضة	تحديد وضع قلم التشكيل وقلم الفصل .
٤	مجارى طولية	تحديد وضع أقلام الخراطة والمثاقب للتشغيل الطولى .
٥	لوحة الفرشة	حمل وتثبيت كل أجزاء المخرطة .
٦	جهاز تحكم	تحريك العربة .
٧	أذرع تشغيل	ضبط وتشغيل المخرطة .
٨	ساتروقاتى	تغطية حيز القطع لحماية العامل من تناثر الجذاذة وسائل التبريد أثناء القطع . وتوجد نافذة لمراقبة التشغيل .

وصف المخرطة :

هذه المخرطة تناسب بصفة خاصة التشغيل من خامات على هيئة قضبان ونظراً لإمكان إضافة ملحقات خاصة مختلفة ، لذلك فمن الممكن توسيع نطاق استخدام المخرطة ، إذ أنه باستخدام بعض الملحقات الخاصة يمكن أن تؤدي عليها عمليات تحتاج عادة إلى عدة مكائن .
وفيما يلي بعض أنواع الملحقات الخاصة المستخدمة :
ملحقات لقطع اللوالب ، وتمشيط اللوالب ، وتشكيل اللوالب ، بالدرفلة ، والثقب بسرعات عالية ، والثقب المستعرض ، والتفريز ، وفتح المشقبيات ، والخراط متعدد الأركان ، والخراط الألى مركزى ، وكذلك ملحقات لإيداع الشفلات ولأغراض التغذية الأخرى .



شكل (٨٩) خروطة أوتوماتية ذات أعمدة إدارة عديدة

١٤ - مخرطة قطع القالب أنوماتيا : (شكل ٩٠)

استخدامات المخرطة :

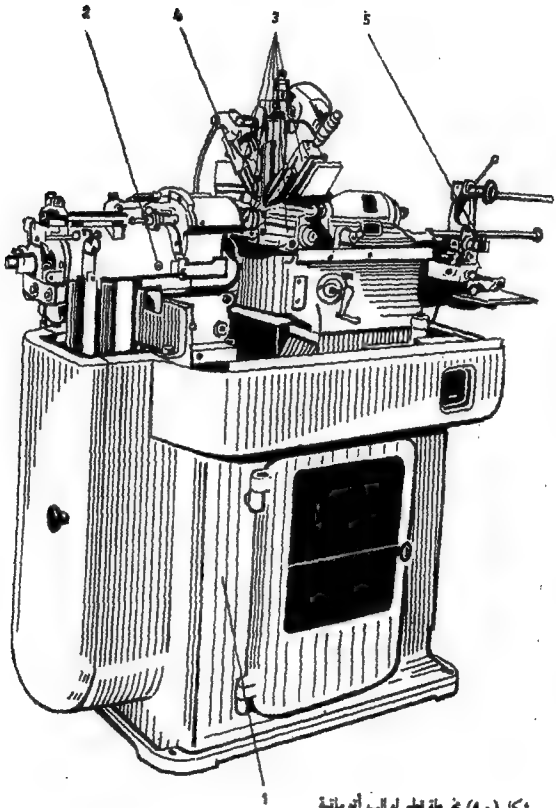
هذه المكائن تناسب أكثر من غيرها أغراض الإنتاج بالجملة للأجزاء الصغيرة المستعملة في الصناعات الهندسية الدقيقة ، وصناعة البصريات وصناعة الساعات ، وكذلك صناعات اللولبيات الدقيقة .

وظائف أجزاء المخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	القاعدة	تستخدم كأساس للمكنة وتعمل كل أجزائها لإيداع أدوات القطع والملحقات .
٢	ملحقة الخراط الطولى	تثبت وربط أقلام الخراط الطولى ويمكن تحريكها في الإتجاه الطولى .
٣	المجارى المستعرضة	تستخدم في فصل للشغلة وتشكيلها ويمكن تحريكها في إتجاه للشغلة .
٤	مورد سائل التبريد	يتم التبريد بواسطة زيت مكثات رقيق القوام يغلى من منفذ عريض .
٥	ملحقة تغذية للشغلة	تقدم للتغذية الحام إلى للمكنة للتشغيل .

وصف المخرطة :

يجرى التحكم في المكنة بواسطة عمود ثنى حداث يختلف باختلاف للشغلة ، ويتم تبريده مع كل نوع من أنواع الشغلات . ويجرى توصيب المكنة بواسطة حملل للتوصيب الذى يقوم بتركيب عمود الحداث الملائم لترتيب عمل القواطع في الوقت المناسب .



شكل (٩٠) غرطة قطع لوابب انوماتية

١٥ - المخرطة البرجية تامة الأوتوماتية : (شكل ٩١)

استخدامات المخرطة :

تستخدم المخرطة في الإنتاج على نطاق صغير لأنه يتناسب مع تكوين المخرطة التي يستعمل فيها التحكم المبرمج . كما أنها تصلح للإستعمال في كل مجالات الصناعات الهندسية - وتزود المخرطة بملحقات للتغذية الأوتوماتية للعمود الحام ، وفي هذه الحالة يمكن أن يقوم عامل واحد بتشغيل أكثر من مخرطة واحدة في نفس الوقت .

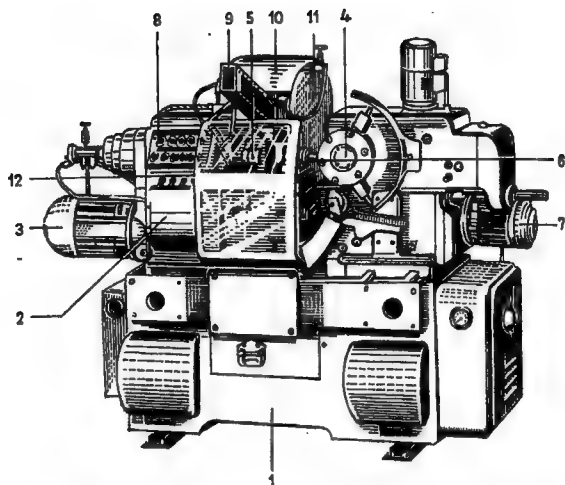
وظائف أجزاء المخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	الفرشة	حمل وتثبيت كل أجزاء المخرطة .
٢	صندوق ترو	إدارة عمود الإدارة والتحكم في الأجهزة الأوتوماتية
٣	محرك كهربائي	إدارة الجهاز الرئيسى وصندوق التروس .
٤	البرج	ربط وتثبيت أدوات القطع المستخدمة في التشغيل الطولى
٥	عمود الإدارة	ربط ترتيبية تثبيت الشغلة باستخدام أطرف مناسبة .
٦	مجارى مستعرضة	ربط ترتيبية تثبيت أدوات القطع والتشكيل .
٧	محرك كهربائي	إدارة أجهزة التحكم في المخرطة .
٨	لوحة الضبط	تشغيل المخرطة ، وفى نفس الوقت جهاز البرمجة .
٩	ملحقة تغذية	التغذية بالشغلات .
١٠	سائل وقائى	منع تناثر الجذاذة وسائل التبريد .
١١	مورد سائل التبريد	توريد سائل التبريد من المضخة إلى موضع التشغيل عن طريق مواسير .
١٢	سائل وقائى	يتكون من مادة شفافة توضع أمام منصة العامل لحمايته من تناثر الجذاذة وسائل التبريد ، يمكنه الرؤية من خلاله .

وصف المخرطة

تناسب المخرطة بالأخص تشغيل أجزاء لا يزيد قطرها عن ١٠٠ م . ويمكن ملحقة التغذية وملحقة القبض المناظرة من جعل التغذية أوتوماتية . ويمكن تغيير البرج بحيث في أثناء تشغيل إحدى الشغلات عليه أن يعد برج قال لتشغيل مع تركيب شغلة جديدة عليه .

ويجب ألا يزيد زمن التوضيب عن ٢٠ أو ٣٠ دقيقة على الأكثر وذلك في حالة إستخدام التحكم المبرمج لسرعات القطع والتغذية .



شكل (٩١) غرطة برجية نامة الانوماتية

١٦ - الخرطة ذات الثلاثة أعمدة إدارة : (شكل ٩٢)

إستخدامات الخرطة :

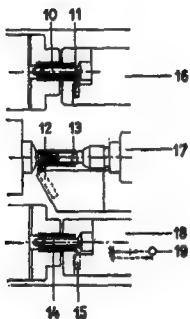
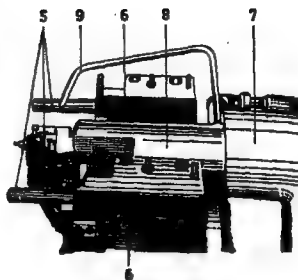
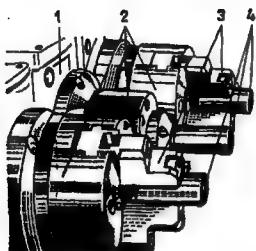
تستخدم هذه الخرطة في خرط الأجزاء القصيرة . وتشغل الأطراف أيدروليكيًا أو بالهواء المضغوط لضبان الرباط المأمون للشغلة . وتستخدم الخرطة في الإنتاج على نطاق صغير حيث لا يكون استخدام المخارط الأتوماتية إقتصاديا .

وظائف جزاء الخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	صندوق تروس	إدارة وضبط أعمدة الإدارة والعربة .
٢	أعمدة الإدارة	حمل وتثبيت ترتيبات ربط الشغلات .
٣	ترتيبات ربط	تعمل آليا ، وتقوم بتثبيت الشغلات بين لقم تثبيت خاصة .
٤	شغلة	مطلوب خرطها .
٥	أقلام خراطة	تشغيل ثلاث شغلات في نفس الوقت .
٦	العربة	حمل وتثبيت أقلام الخراطة .
٧	الغراب المتحرك	تحريك وتوجيه جلبة الغراب المتحرك التي تستخدم هنا كعربة ولضبط التمرکز .
٨	جلبة الغراب المتحرك	حامل لأدوات القطع .
٩	مورد سائل التبريد	توريد سائل التبريد من المضخة إلى موضع التشغيل عن طريق مواسير .
١٠	أداة قطع	ثقب الشغلة .
١١	أداة القطع	قلم خراطة للشطب (القطع المسائل) .
١٢	أداة قطع	خرط الشغلة من الخارج .
١٣	ذنية خلفية	حمل الشغلة وضبطها أثناء الخرط الخارجى .
١٤	أداة قطع	خرط الشغلة من الخارج
١٥	أداة قطع	قلم خراطة للشطب .
١٦	أداة قطع	عمل ثقب صغير وشطب .
١٧	أداة قطع	خرط الشغلة من الخارج
١٨	أداة قطع	إجراء الثقب النهائي وشطب التجويف .
١٩		رسم تخطيطى لحركة العربة والجلبة .

وصف الخرطة :

الخرطة مزودة بثلاثة أعمدة إدارة تسمح بالتشغيل نصف الأتوماتى . ويمكن إستخدام عدة أدوات قطع في نفس الوقت .



شكل (٩٧) خرطة ذات ثلاثة أمثلة إدارة

١٧ - مخرطة مواشير : (شكل ٩٣)

وصف المخرطة وإستخداماتها :

تستخدم المخرطة في غرط المواشير خارجيا وقطع القوالب فيها وشطبها وكذلك فصلها . ويمكن إستخدامها في قطع كافة أنواع القوالب الإسطوانية والمخروطية الداخلية والخارجية ذات الخطوط الشائمة الإستعمال . وللمخرطة عربة تستخدم في قطع القوالب للغرط العادي .

ويوجد بالمخرطة عمود إدارة يعمل على كراسى محاور مقاومة للإحتكاك ويثبت حل كل من نهايتيه ظرف ذو أربع لقم . ويمكن ضبط اللقم كل منها على حدة أو مع بعضها البعض . وتستخدم ركيزة متحركة (قابلة) في تحميل الشغلة . ويتراوح نطاق أقطار المواشير التي يمكن ربطها بالظرف بين :

١٠٠ و ٤٠٠ ملليمتر .

وللمخرطة ٩ سرعات لعمود الإدارة تتراوح بين :

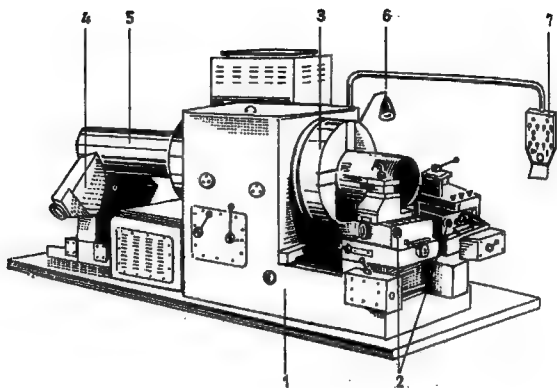
٤٥ و ٢٨٠ لفة / دقيقة .

وكذلك ٨ سرعات تنفيذ تتراوح بين :

١٢٥ و ١٠٤ ملليمتر لكل لفة من لفات عمود الإدارة

وظائف أجزاء المخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظائف الجزء
١	القاعدة	حمل وتثبيت كل أجزاء المخرطة .
٢	العربة	حمل وتحريك أدوات القطع .
٣	عمود الإدارة	ربط وإدارة ظرف ربط الشغلة .
٤	ركيزة	حمل وسد الشغلة .
٥	الشغلة	مطلوب غرطها .
٦	جهاز إضاءة	إضاءة مكان التشغيل .
٧	لوحة مفاتيح	ضبط وتشغيل المخرطة



شكل (٩٣) خرطة مواشير

١٨ - خرطة تشغيل المرافق : (شكل ٩٤)

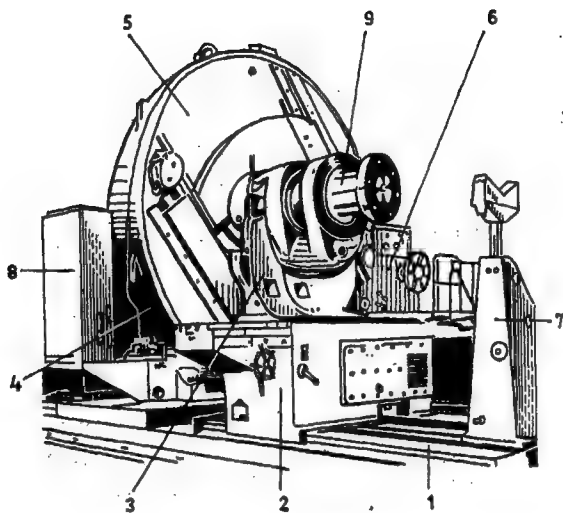
وصف الخرطة وإستخداماتها :

هذه الخرطة من المكتبات ذات الفرض الواحد ، أو تستخدم في تشغيل مرافق محركات الإحتراق الداخلى الثقيلة .

وتحمل القاعدة مجموعة إدارة حامل أداة القطع الكبير . وتقوم الركانز بسند الشفلة قرب موضع التشغيل ، كما تستخدم ركانز إضافية تركيب من الجهة اليمنى لسند الشفلات الطويلة . وتشغل الخرطة وتضبط من منصة مركزية .

وظائف أجزاء الخرطة :

رقم الجزء	اسم الجزء	وظيفة الجزء
١	القاعدة	حمل وتثبيت كل أجزاء الخرطة .
٢	العربة	حمل ركيزة الشفلة وتحريكها .
٣	ركيزة	سند الشفلة .
٤	صندوق تروس	إدارة الخرطة والتحكم في سرعتها .
٥	حامل أدوات القطع	حمل أدوات القطع الدوارة .
٦	منصة	يقف عليها العامل أثناء التشغيل .
٧	ركيزة	تستخدم لسند الشفلات الطويلة .
٨	كايينة	إيداع مفاتيح تشغيل الخرطة .
٩	شفلة	مطلوب خرطها .



شكل (٩٤) طريقة تشغيل المرفق

الفصل السادس

شرح بعض المصطلحات الفنية

الخريطة الأتوماتية :

تكون الخريطة الأتوماتية تامة التشغيل أوتوماتيا . ويتميز تصميم الخريطة الأتوماتية عن الخريطة البرجية بترتيبات الضبط والتحكم التي تنفذ كل الحركات أوتوماتيا .

ويقوم جهاز الضبط والتحكم بأداء الوظائف الآتية :

١ - التنفيذ بالشغلة (عمود الختام غالبا) .

٢ - ربط وفك الشغلة .

٣ - تغيير سرعات عمود الإدارة .

٤ - إعادة سحب وجز العربة . . .

٥ - ترتيب وفهرسة البرج .

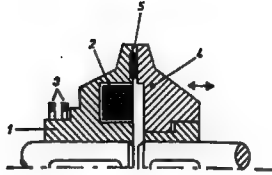
٦ - تغيير سرعات التنفيذ .

٧ - التقدم بحربات أدوات القطع .

القابض الكهربائي :

يقوم القابض الكهربائي الموضح في (شكل ٩٥) بربط نهايتي عمودين أو فصلهما عن بعضهما البعض أثناء الدوران .

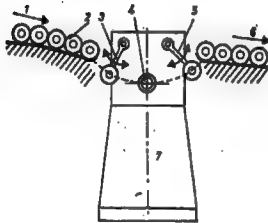
ويتكون القابض من نصفين ، وتوجد بالنصف الأول (1) لفة من السلك يمر خلالها التيار الكهربائي بواسطة الحلقات المنزلقة (3) فيتولد مجال مغناطيسي يقوم بسحب النصف الثاني للقابض (4) ضد بطانة الاحتكاك (5) فيؤدى إلى دورانه . وعند قطع التيار الكهربائي يتلاشى المجال المغناطيسي فيتوقف إنجذاب النصف الثاني (4) إلى النصف الأول ، ويكف عن الدوران بواسطة الاحتكاك .



شكل (٩٥) قابض كهربائي

ملحقة التغذية :

تنقل الشفلات بواسطة ناقلات تخدم مجموعة من المكثات ، وبمدها تقوم ملحقات التغذية بتنفيذ المكثات بها عند مواضع التشغيل بالخامات المنقولة .



شكل (٩٦) آلية تغذية

- (1) تغذية
- (2) شفلات
- (3) مغلى
- (4) نقطة قطع
- (5) إزالة
- (6) تغذية للمكنة التالية
- (7) مكنة تشغيل

المرشح :

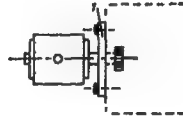
يقوم المرشح بالمحافظة على بقاء السوائل خالية من الراسب وتوجد أنواع عديدة من المرشحات من بينها النوعان الآتيان :

- (أ) المرشح القماشي ، وفيه تحتجز الرواسب في المنسوخ في حين يمر السائل منه .
 - (ب) المرشح الإلكتروني ، وفيه تنجذب الرواسب الحديدية الموجودة بالزيت إلى مغناطيس وتمنع من الدوران مع الزيت .
- ويلزم تنظيف المرشحات بين الحين والآخر لإزالة الرواسب .

المحرك ذو الشفة :

يركب المحرك مباشرة مع مكنة أو صندوق تروس بمسامير لولبية عن طريق الشفة (1) .

شكل (٩٧) محرك ذو شفة



تغيير ونقل التروس أثناء التشغيل :

من المعروف أنه يجب ألا تزعزع أو تنقل الحركة إلى أي ترس من التروس المادية أثناء الدوران وإلا فستتكرر أسنان التروس . وهناك نوع حديث من صناديق التروس مصمم بحيث يمكن تغيير التروس به أثناء الدوران نظرا لوجود قوابض خاصة أو لأن السرعات الدورانية للتروس المراد نقلها تعادل بواسطة أجهزة خاصة .

توصيل المكنات معا :

عند الحاجة إلى استخدام عدة مكنات في تشغيل شفة واحدة فيمكن توصيلها بعضها ببعض بواسطة مجموعة ناقلات .

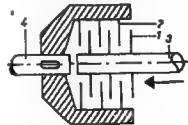
الخزنة :

تستخدم الخزانات في تخزين الشفلات قريبا من المكنة حتى لا تنقطع دورة التشغيل لعدم وجود شفلات لعدة أسباب ، منها مثلا ، إيقاف المكنة السابقة في حال التشغيل لتوضيها .

القابض متعدد الأقراس :

عند دفع أقراس الاحتكاك (1) الموجودة على العمود الأول (3) ضد أقراس الاحتكاك (2) الموجودة في غطاء القابض ، يتصل العمود (3) والعمود (4) ويدوران معا . ويمكن فصل القابض أو تشغيله في أثناء الدوران .

شكل (٩٨) قابض متعدد الأقراس .



البرنامج :

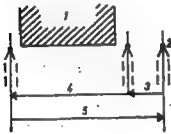
يوضح (شكل ٩٩) مثلاً لبرنامج بسيط يستخدم في توجيه عملية القطع تبعاً لدورة تشغيل معينة . تبدأ المكنة في القطع عند النقطة (2) حيث يتم القبض على الشغلة ويتقدم القاطع بحركة سريعة إلى الشغلة ثم تنغير إلى سرعة التغذية العادية لتناسب سرعة القطع المناسبة . وبعد انتهاء القطع تعود أداة القطع بحركة سريعة إلى الوضع (2) ويتوقف حيث ينتهي تنفيذ البرنامج .

ملحظة البرمجة :

.. هذه الملحقة تعمل غالباً بالكهرباء ، وتقوم بتفذية جهاز التحكم في المكنة بعدة نبضات تبعاً لقيم السرعات والتفذية المبرمجة في المكنة .

الحركة السريعة :

تستخدم الحركة السريعة في تقديم أداة القطع في اتجاه الشغلة إلى موضع القطع ثم العودة به إلى وضعه الابتدائي بعد القطع ، وتوضح الأسهم الميمنة في (الشكل ٩٩) ترتيب الحركات في إحدى دورات التشغيل .



شكل (٩٩) مثال لبرنامج

- (1) شغلة .
- (2) وضع بدائي لأداة القطع .
- (3) حركة سريعة .
- (4) التغذية العادية .
- (5) رجوع سريع .

تشغيل متزامن : Synchro now

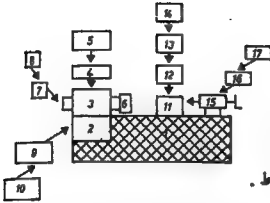
التشغيل في نفس الوقت .

مبدأ وحدة التكوين :

يوضح شكل (١٠٠) كيفية استخدام مبدأ وحدة التكوين في بناء مكائن التشغيل بصفة عامة والخارط بصفة خاصة . إذ يمكن أن تركيب على قاعدة أساسية الوحدات الإنشائية القياسية فخرطة بحيث يمكن تكوين مكائن تصلح لأغراض معينة .

ويمكن من هذه الوحدات الإنشائية بناء المكنات ذات الفرض الواحد أو المكنات الخاصة .

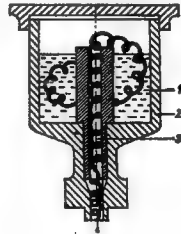
شكل (١٠٠) مبدأ وحدة التكوين



- (1) جسم القاعدة .
- (2) صندوق تروس للتغذية لياسى .
- (3) صندوق تروس لياسى .
- (4) ترس للإدارة البطيئة .
- (5) ترس للإدارة السريعة .
- (6) جهاز ربط ميكانيكى لياسى .
- (7) جهاز ربط ميكانيكى يعمل بالهواء المضغوط .
- (8) جهاز ربط ميكانيكى كهربائى .
- (9) ترس للتغذية الواحدة .
- (10) ترس للتغذية الكلية أو للتغذية الواحدة ،
- (11) عربة لياسية .
- (12) عربة الراسم .
- (13) مجرى إنزلاق البرج السداسى .
- (14) مجارى إنزلاق البرج الإسطوانى
- (15) غراب متحرك لياسى .
- (16) غراب متحرك يعمل بالهواء المضغوط .
- (17) غراب متحرك يستخدم فى القلب .

التزيت بالفتيلة :

تقوم الفتيلة بسحب الزيت من الخزان حيث تقوم بتغذية المنطقة المراد تزيتها بواسطة نقاط
التزيت المتناطقة من الفتيلة بواسطة الخاصة الشعرية .



شكل (١٠١) مزينة بالفتيل

- (1) سائل التزيت (التزيت) .
- (2) وعاء .
- (3) فتيلة .

الفصل السابع

المواصفات الفنية لبعض المخرطة

من إنتاج جمهورية ألمانيا الديمقراطية

المخرطة النساعة طراز DSK53X500 للأعمال المركزية (شكل ١٠٢)

من إنتاج مؤسسة VEB ، مصنع مكينات الورش بمدينة مجدبورج بجمهورية ألمانيا الديمقراطية .

المواصفات الفنية :

٦٣ م	أقصى قطر للأعمدة الممكن غرطها
٥٠٠ م	أطول شفة يمكن غرطها
من ٥٠٠ إلى ١٤٠٠ لفة / دقيقة .	نطاق سرعات التشغيل
من ٥,٠٩ إلى ١٠,٠ م / لفة .	نطاق سرعات التبلية
	أبعاد المخرطة :
٢٧٠٠ م	الطول
١٤٠٠ م	العرض
١٤٥٠ م	الإرتفاع
٣٠٠٠ كجم	الوزن الصافي

وتحقق الفرشة ذات المهارى الغريضة المزودة درجة عالية من المتانة والمتاسك ، كما تحقق ملحقة النسخ الممكن لفها والمركبة عل راسمة المخرطة دقة عالية في النسخ مع التحكم في دورة التشغيل الأتوماتية حتى ثلاث أحماق قطع . والبيانات الخاصة بالتحكم في دورة التشغيل الأتوماتية المتعلقة بطول القطع ، والتفذيات ، وسرعات القطع ، وسرعات العودة السريعة ، مطاة في دارة التحكم في البرنامج .

وحيث أن هذه المكنة مبنية على أساس مبدأ وحدة التكوين فيمكن تحويلها إلى محرطة نساخة ذات مجار مزدوجة تناسب كلا من المحرط التام والمحرط التقريبي (الحشن) للنسخ وذلك باستخدام عربة ثانية مزودة بملحقة نسخ .

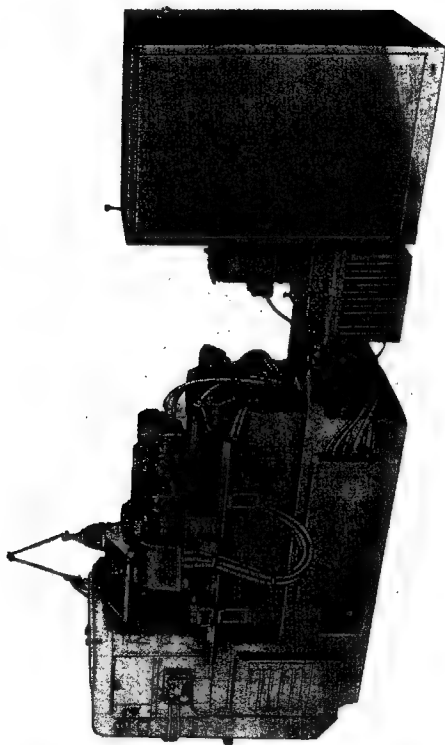
وبورد وحدة تحويل كمعدات إضافية لكل من التعديلين ، وتستخدم لضمان التحميل وإزالة التحميل الأتوماتي للتشغيل ، وهي وسيلة ضرورية لربطهما بخطوط الإنتاج .

ويمكن تحويل المكنة إلى محرطة نساخة لتشغيل القضببان الخام مع ملحقة أو ملحقتي نسخ ، وذلك باستخدام ملحقة للتنذية بالقضببان .

مجال استخدام المحرطة :

سبق إيفاض مجال استخدام المحرطة عند شرح المحرطة النساخة .

شكل (١٠٧) غرفة تسخين طراز DSK: 53X500



خريطة الأوجه طراز DP 630 (شكل ١٠٣)

من إنتاج مؤسسة VEB ، مصنع مكثات الورش بمدينة تريست بجمهورية ألمانيا الديمقراطية .

المواصفات الفنية :

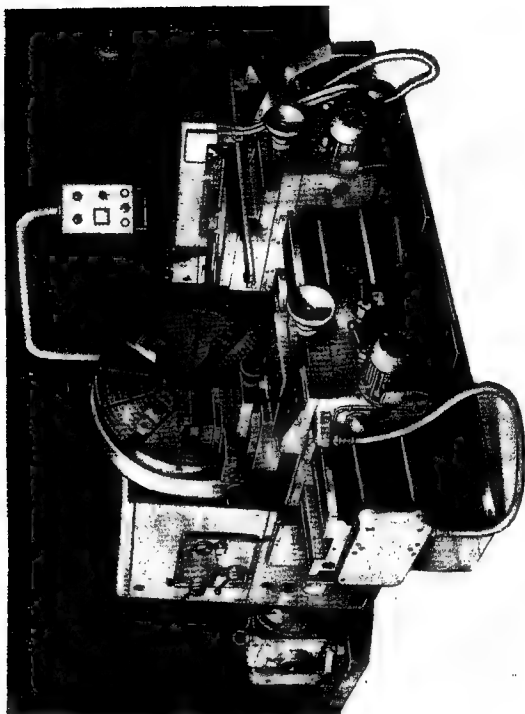
٦٣٠ م	أكبر بعد متأرجح
٤٠٠ م	أقصى بعد بين وجه الصينية والمجارى المستعرضة
٨٠٠٠ كجم	أقصى وزن للشغلة
من ٨ إلى ٣٥٥ لفة / دقيقة .	نطاق سرعات الصينية
من ٠,٠٦٣ إلى ١,٤ لفة / دقيقة .	نطاق سرعات التغليف
	أبعاد أفقية :
٣٣٠٠ م	الطول
١٦٠٠ م	العرض
١٥٠٠ م	الإرتفاع
	الوزن الصافي للسحرة (يتوقف على الملحقات) من ٥٠٠٠ إلى ٥٥٠٠ كجم

خريطة الأوجه ذات الفرشة المرتبة على شكل زاوية قائمة (وتعرف أحيانا بالخريطة ذات شكل حرف - T -) تناسب غرط الأقراص القصيرة أو الشفلات الخلقية الشكل .

ونظرا لأن هذه الخريطة مبلية وفقا لمبدأ وحدة التكوين فيمكن إجراء تعديلات مختلفة عليها . ويمكن تهيئة الخريطة لكل من الإستخدام الخاص والإستخدام العام لتناسب المتطلبات التكنولوجية وذلك بتركيب ملحقات إضافية وخاصة ، مثل تركيب مجارى مستعرضة وثابتة على إمتداد الفرشة ، وملحقة رأسية أيدرولية وضابط سرعات القطع المتغيرة للإبقاء على سرعة القطع ثابتة ، وجهاز التحكم المبرمج علاوة على المعدات وترتيبات الربط التى تصنع خصيصا لتناسب المتطلبات التكنولوجية .

مجال إستخدام الخريطة :

سبق إيضاح مجال إستخدام المكثة عند شرح خريطة الأوجه .



شكل (١٠٢) غرطة أوجه طراز DP 630

المخرطة التصنيعية طراز : DH 160X400 (شكل ١٠٤)

من إنتاج مؤسسة VEB ، مصنع المخرط ٨ ، ي ، مدينة كارل ماركس بجمهورية ألمانيا الديمقراطية .

المواصفات الفنية :

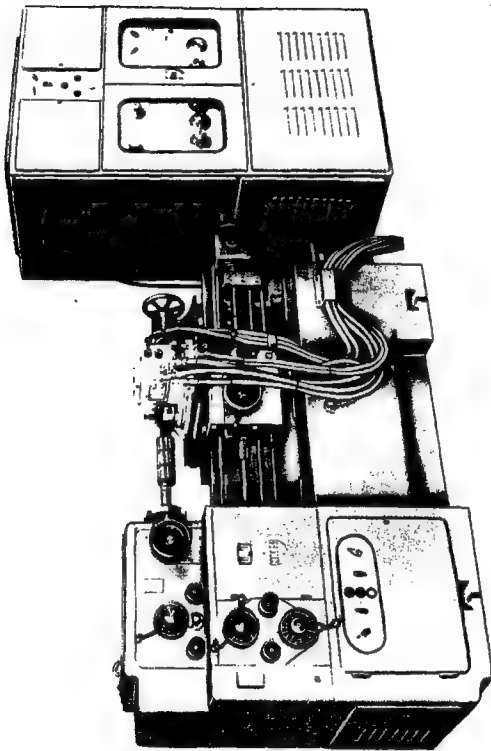
١٦٠ م	أكبر بعد متأرجح فوق المجارى
٤٠٠ م	أطول شغلة يمكن خراطها
٢٠٠ م	ارتفاع الذنب فوق الشغلة
٥٦٠ م	البعد بين الذنبتين
من صفر إلى ١٢ م	نطاق حركة التخفيف اللانهاية المتغيرة
من ٢,٥ إلى ٤٥٠ لفة / دقيقة	نطاق سرعات حمود الإدارة
	خطوات الرواب المكن تحقيقها :
من ٠,٢٥ إلى ١٦٠ م	(أ) المترية
من ١٠٠ إلى ٩٦ بوصة	(ب) البريطانية
من ٠,٢٥ إلى ٥٠ م	(ج) المقنن (مودبول)
من ٨٠ إلى ٦٠ م	(د) الخطوة القطرية
	دلائل المجارى (الخدات) المكن تحقيقها :
من ١٠ إلى ٢٠٠٠ سم	(أ) المترية
من ٤ إلى ٨٠٠ بوصة	(ب) البريطانية
من ١ إلى ٣٠ خدة	عدد المجارى (الخدات)

أبعاد المخرطة :

٢٢٠٠ م	الطول
١٠٠٠ م	العرض
١٣٤٠ م	الارتفاع
٢١٠٠ كجم	الوزن الصافي للمخرطة

مجال استخدام المخرطة :

تستخدم هذه المخرطة في إنتاج تشكيلة كبيرة من سكاكين التخفيف للفرايز وعدد القطع ذات المجارى (الخدات) اليمنى أو اليسرى المستقيمة (العدلة) أو الحلزونية ، ويمكن استخدام المخرطة في أشغال الخراطة العادية مثل خراط أقراص العدد خراطا تقريبا ، وذلك بعد إزالة تمشيقه حركة التخفيف .



شكل (١٠٤) غرطة تخفيف طراز DH 160X400

المصطلحات الفنية

accessories	ملحقات
accuracy	دقة
adaptation	تهيئة - تكييف
advance	تقدم
angle	زاوية
annular	حلقى
anticlockwise	ضد اتجاه عقرب الساعة
apron	وقاء ثروس العربدة
automatic lathe	مخرطة أوتوماتية
automation	الآلية - الأتوماتية
attachment	ملحقة - ربيطة
axial	محورى
axis	محور
back-rake-angle	زاوية الحرف الخلفية
bearing	كرسى تحميل
bed	لرشة المخرطة
bench lathe	مخرطة نصفية (تزرجة)
bending	حنى
bracing	شكال
bush	جلبة
cam	حدبة (كامة)
carbide tool	أداة قطع كربيدية
carriage	عربة
castings	مسبوكات
cast-iron	حديد زهر

catch	مزلاج - سقاطة
centre	ذنية - مركز
centre lathe	مخرطة ذنية
ceramic tool	أداة قطع خزفية
chasing tool	أداة تمشيط
chip	جذاذة (ريش)
chuck	طرف المخرطة
chucking	التثبيت بالنظر
clamping	ربط (قطع)
clamping device	ترقيبة ربط
clasp nut	صمولة مشقوقة نصفين
claw	مخالب
clearance	خلوص
clearance angle	زاوية الخلوص
clutch	قايض
cock	محبس
cock, shut off	محبس إيقاف
collar	جلبة - طوق
collet chuck	طرف زناق
compression	إنضغاط
cone	مخروط
contamination	تلوث
counter bearing	كرسى تحميل مقابل
counter shaft	العمود المقابل
counter weight	ثقل موازن
crankpin lathe	مخرطة مرافق
crank shaft lathe	مخرطة أعمدة مرفقية
cutting off	قطع - فصل
deflection	إنحراف
desing	تصميم

designation	اسم - تسمية
development	تطور - نمو
deviation	انحراف
diagonal	قطر (للأشكال غير الدائرية)
diameter	قطر (للأشكال الدائرية)
diamond tool	أداة قطع مزودة بماسة
dimension	بعد
disc	قرص
drill	مثقب (بئقة) - مثقب
drilling	ثقب
dropworn	ترس دودي ساقط
drum	دائرة - إسطوانة
duplicating lathe	مخرطة لمساخة
economic	اقتصاد
electric motor	محرك كهربائي
engagement	لمشية
engineering	هندسة
engine lathe	مخرطة ذبابة (بمحرك مستقل)
equilibrium	توازن
equipment	معدات
face plate	صينية المخرطة
facing lathe	مخرطة أوجه
feed-rod	عمود تغذية
filter	مرشح مصفاة
fixture	رباطة - ترتيبية ربط
flange	شفة (فلانشة)
flanged motor	محرك ذو شفة
force	قوة

friction	إحتكاك
frontal lathe	غزرة أمامية
function	وظيفة
fundamentals	أساسيات (أسس)
fuse	مصهر (جمع / مصاهر)
gear	قرس
gear box	صندوق تروس
gear pump	مضخة قروية
grinding	تجليخ
grip head	رأس قابض
grove	حز
guide	دليل - موجة
head stock	غراب ثابت (الرأس)
heart-shaped driver	مفتاح دواة
hexagn	ممدس الشكل
hexagonal turret	برج سداسي
high speed steel	صلب السرعات العالية
hydraulically	إيدرولي
hydraulic booster	مزز أيدرولي
improvement	تحسين - إصلاح
individual	فردى - مفرد
industry	صناعة
infinte	لا نهائى
irregular	غير منتظم
insert	وليحة
inter mediate gear	قرس وسيط
jack-panel	لوحة مقاييس
jaw	فك - لقمة
large scale prodnction	إنتاج بكميات كبيرة
lathe	غزرة

lathe, apron	وقاء قوس عربية المحرطة
lathe, automatic	محرطة أوتوماتية
lathe bed	فرشة المحرطة
lathe, bench	محرطة نصدية (تزجة)
lathe carriage	عربة المحرطة
lathe, centre	محرطة ذببة
lathe centres	ذببتا المحرطة
lathe chuck	ظرف المحرطة
lathe clutch	قابض المحرطة
lathe compound slide	المنزلق المركب للمحرطة
lathe, copying	محرطة نسخة
lathe cross slide	المنزلق المستعرض للمحرطة
lathe dog	كلابة محرطة
lathe, drill	محرطة ثقب
lathe, drum turret	محرطة ذات برج إسطوانى
lathe head stock	غراب الرأس للمحرطة
lathe lead screw	عمود الوالب بالمحرطة
lathe legs	قوائم المحرطة
lathe live-spindle	عمود دوران المحرطة
lathe, production	محرطة إنتاجية
lathe saddle	برج المحرطة (راسمة)
lathe, screw cutting	محرطة قطع الوالب
lathe slide-rest	الركيزة المنزلقة للمحرطة
lathe, special purpose	محرطة للأغراض الخاصة
lathe steady rest	ركيزة المحرطة الثابتة
lathe tail spindle	عمود التراب المتحرك للمحرطة
lathe tail stock	غراب الذيل للمحرطة
lathe tool	قلم محرطة
lathe, turret	محرطة برجية
lathe, vertical	محرطة رأسية

lathe work	أشغال الخراطة
layer	طبقة
layout	تخطيط
lead screw	عمود اللولب
lever	ذراع
lot	دفعة
machine	مكنة
maintenance	صيانة
manufacture	صنع
material	خامة - مادة
metric thread	لولب مترى (فرنسى)
milling	تفريز
module thread	قلاووظ مقنن
movement	حركة
multiple-splined shaft	عمود متعدد التنديد
multi spindle	متعدد الأعمدة
nose angle	زاوية المقدمة
nut	صمولة
opertor	عامل تشغيل
operation	عملية تشغيل
penetration	إختراق - تغلغل
pentagon	مخمس
performance	أداء
pitch	خطوة
pivot	محور إرتكاز
platform	منصة
plug	أصبح كهرباء (فيشة)
penumatically	يعمل بالهواء المضغوط
power	قدرة
protective hood	سائر وقائى

precision	دقة
precision lathe	مخرطة أشغال دقيقة
process	أسلوب - عملية تشغيل
production	إنتاج
production lathe	مخرطة إنتاجية
programme	برنامج
pulley	طارة - بكرة
pump	مضخة
raduis	بصف قطر
rake angle	زاوية الجرف
rear	المؤخر
reduction	تروس تخفيض
rotor	المضو الدوار (قلب الموتور)
recession	تجويف
resilient	رجوعى
resistance	مقاومة
rest	ركيزة
rigidity	جسوه (تماسك)
r.p.m.	لغة / دقيقة
residues	متخلفات - بقايا
saddle	برج المخرطة (الراسمة)
saddle apron	وقاء تروس العربية
schematic	تخطيطى
size	مقاس
set screw	مسار ضبط - مسار حاكم
shaft	عمود
shifting	زحزحة
shifting claws	مخالب الزحزحة
shims	ليئات
slide	إنزلاق

slip-ring induction motor
 small scale production
 smooth
 socket
 spanner
 spline-shaft
 split nut
 stability
 high speed steel
 sturdy construction
 strain
 strength
 stress
 switch
 switch board
 switch gear
 synchronous
 tail stock
 taper sleeve
 template
 tension
 thread
 thrust
 tool
 tool holder
 tool steel
 tooth
 toothed
 torque
 torsion

موتور حثي ذو حلقات إنزلاق
 إنتاج بكميات صغيرة
 أملس
 جلبة
 مفتاح ربط
 عمود إدارة محدد
 صمولة مشقوقة
 استقرار - إنزلاق
 صلب السرعات العالية
 إنشاء متاسك
 إنفعال
 متانة - شدة - قوة
 إجهاد
 مفتاح كهربائي
 لوحة مفاتيح
 مجموعة المفاتيح الكهربائية
 متزامن
 خراب متحرك
 جلبة مملوكة
 طبعة
 شد
 لولب (قلاووظ)
 دفع
 أداة قطع - آلة
 مثبت أداة القطع (مقلمة)
 صلب العمود
 سنّة (جميع teeth)
 مسنن
 عزم
 التواء (ل)

training	تدريب
trigger	زند (زناد)
tripdog	مصد فصل
tumbler gear	تروس والچ
tumbler yoke	مقرن والچ
turner	عامل خراطة (خراط)
turning tool	قلم خراطة
turret lathe	مخرطة برجية
valve	محبس - صمام
v-belt	سير حرف - V
vertical lathe	مخرطة رأسية
vibration	ذبذبة
wear	تآكل ميكانيكى
whitworth thread	سن لولب (ويتورث)
wick	فتيلة
workpiece	شفلة
work shop	ورشة
work spindle	عمود إدارة
worm	تروس دودى
worm wheel	سجلة تمشيق مع تروس دودى

طبعت بمطابع الأهرام التجارية

رقم الإيداع ٢٨١٢ / ١٩٧٧

التوزيع الدولي ٧٩.٥ - ٧.٦٥ ISBN



0215735

طبع بمطابع الأهرام التجارية